

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Studijní obor: Fyzioterapie

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE



FYZIOTERAPIE PO ZLOMENINĚ DISTÁLNÍHO RADIA

PHYSIOTHERAPY AFTER THE FRACTURE OF DISTAL RADIUS

Vedoucí práce: MUDr. Marie Břízová

Autor: Michaela Rezková

Praha 2010

ABSTRAKT

Má bakalářská práce na téma fyzioterapie po zlomenině distálního radia obsahuje velmi podrobnou teorii k tomuto problému. Jedná se jednak o anatomii, zlomeniny a jejich terapii včetně operací a jejich následnou fyzioterapii. V praktické části, obsahující 2 kasuistiky, se věnuji dvěma pacientům s obdobnou diagnózou, tedy zlomeninou distálního radia, ale každý prodělal jiný proces terapie. Jeden pacient měl zlomeninu léčenou konzervativně, druhý pacient prošel operací. Z toho i vyplývá konečně můj cíl práce, který je zaměřen na sledování fyzioterapie obou pacientů a jejich následné obnovení poškozené funkce. Zda jsou v použitých fyzioterapeutických technikách nějaké rozdíly a jestli došlo k plnému funkčnímu obnovení či nikoliv. Nakonec u obou pacientů došlo téměř k plnému obnovení funkce ruky, ale cesta k tomu u operovaného pacienta byla o něco kratší.

Klíčová slova: zlomenina, distální radius, fyzioterapie, osteosyntéza, ruka, předloktí

ABSTRACT

The theme of my bachelor study is the fracture of distal radius and contains very detailed theory towards this problem. It is about anatomy, fractures and their therapy including surgery and their consequential physiotherapy. In the practical section, this relates to two casuistries. I took care of two patients with similar diagnoses, the fracture of distal radius, but each of them underwent a different process of therapy. One patient had received a conservative treatment of the fracture while the other patient had undergone surgery. In effect, the aim of my study is focused on the physiotherapy and observation of both patients and the gradual renewal of damaged functions. Furthermore, whether there are any differences in used physiotherapeutical techniques and if it had achieved full functional renewal or not. Finally, both patients had almost achieved full recovery of their arm, though the timing of this process was reduced for the patient that had received surgery.

Key words: fracture, distal radius, physiotherapy, osteosynthesis, arm, forearm.

Prohlášení:

„Čestně prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci na téma Fyzioterapie po zlomenině distálního radia vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu literatury.

Dále souhlasím s případným využitím mé práce pro potřeby školy.“

.....

Michaela Rezková

V Praze dne 30. 10. 2010

Poděkování:

„Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí mé bakalářské práce MUDr. Marii Břízové za poskytnuté informace a trpělivost se mnou spolupracovat. Dále bych chtěla poděkovat Mgr. Kateřině Vondřejcové za odborné konzultace a MUDr. Josefu Krausovi za poskytnuté informace v oblasti traumatologie.“

.....

Michaela Rezková

V Praze dne 30. 10. 2010

OBSAH

1. ÚVOD.....	7
2. TEORETICKÁ ČÁST	8
2.1. Anatomie předloktí.....	8
2.1.1. Kostí	8
2.1.2. Klouby a vazy	8
2.1.3. Svaly	9
2.1.4. Cévní zásobení.....	9
2.1.5. Nervový systém	10
2.2. Zlomeniny.....	10
2.2.1. Obecné rozdělení zlomenin	10
2.2.2. Klasifikace zlomenin	11
2.2.3. Diagnostika a klinický průběh zlomenin	14
2.2.4. Proces hojení zlomenin.....	15
2.2.5. Epidemiologie zlomenin.....	15
2.3. Terapeutické postupy.....	16
2.3.1. Konzervativní léčba zlomenin distálního radia.....	17
2.3.2. Fyzioterapie u konzervativní léčby.....	18
2.3.3. Operační léčba zlomenin distálního radia	20
2.3.4. Fyzioterapie po operační léčbě.....	24
2.3.5. Terapie zlomenin distálního radia u dětí.....	27
2.3.6. Komplikace.....	27
2.4. Rizikové faktory zlomeniny distálního radia.....	30
3. PRAKTICKÁ ČÁST	32
3.1. Cíl práce	32
3.2. Metodika	32
3.3. Kasuistiky	33
3.3.1. Kasuistika č.1 – zlomenina distálního radia, konzervativní léčba	33
3.3.2. Kasuistika č.2 – zlomenina distálního radia, operační léčba	43
4. DISKUZE	53
5. ZÁVĚR.....	57
6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	58
7. SEZNAM ZKRATEK	62
8. PŘÍLOHY.....	63

1. ÚVOD

I když žijeme v 21. století, kdy dochází k velkým lidským pokrokům a technickým inovacím, přesto ruka stále zůstává našim základním prostředkem obživy – doslova i obrazně, neboť bez rukou se vlastně ani nenajíme. Je sice pravda, že z hlediska její pracovní expozice jí značně ulevuje technický pokrok a že mnoho prestižních profesí je intelektuálního charakteru, ale ani v těchto profesích se bez rukou neobejdeme a jejich poškození je velkým handicapem pro každého člověka. Proto i nadále ruce zůstává její výsadní postavení mezi končetinami díky unikátní anatomické stavbě podmiňující její funkci. (8)

Zlomenina zápěstí v oblasti distálního radia je nejčastější zlomeninou vůbec. Vzniká pádem na ruku buď v extenzi (Collesova zlomenina) či flexi (Smithova zlomenina). (34) Dříve byla považována za zlomeninu hlavně seniorského věku, nyní postihuje všechny věkové skupiny, včetně dětí. U starších lidí souvisí s osteoporotickými změnami kostní tkáně, v mladším věku zase se zvýšenou aktivitou. (39)

Léčba zlomenin distálního radia spočívá ve dvou různých technikách. Konzervativní léčba sádrou fixací je vhodná u stabilních nedislokovaných zlomenin, či dislokovaných, které však jdou dobře reponovat tahem. Operační terapie je indikována u většiny primárně nestabilních zlomenin, u intraartikulárních zlomenin s dislokací úlomků, otevřených zlomenin, zlomenin s poškozením přilehlých tkání, mnohočetných zlomenin apod. (38) Při indikaci léčby lékaři vždy upřednostňují individuální přístup. Znamená to, že kromě typu zlomeniny (což je vždy hlavní faktor), berou v potaz i věk, povolání, preferenci ruky a celkový stav pacienta. (8)

Nedílnou součástí celého léčebného procesu je následná fyzioterapie. Jejím cílem je posílení svalstva, nácvik koordinace svalových skupin, mobilizace kloubů, zlepšení prokrvení a dosažení správných pohybových stereotypů. Neboť především při operačním léčení může inaktivní interval, nutný pro zhojení měkkých tkání, vyvolat závažné změny v hybnosti i kvality muskulotendinózního aparátu. Důležité je také správné stanovení stupně možného zatížení (statického, dynamického) podle typu zlomeniny a způsobu jejího ošetření, protože předčasné zatížení může vést ke špatnému zhojení kosti. (34)

2. TEORETICKÁ ČÁST

2.1. Anatomie předloktí

2.1.1. Kostí

Radius nebo-li vřetenní kost spolu s ulnou (kostí loketní) a dalšími anatomickými strukturami tvoří předloktí horní končetiny. Proximálně je radius a ulna sklouben s humerem (a i vzájemně mezi sebou), distálně pak s kostmi zápěstními tvoří zápěstí.

Distální část radia je rozšířena, rozeznáváme na ní processus styloideus, vybíhající z radiálního okraje rozšíření. Hrot tohoto výběžku je hmatný a používá se jako měrný bod styliion. Dále se zde nachází sulci tendinum musculorum extensorum - otisky šlach natahovačů zápěstí a prstů na dorsální straně distálního konce kosti, incisura ulnaris - zářez proti ulně s válcovitou kloubní plochou pro spojení s hlavicí ulny a facies articularis carpalis, což je mírně vyhloubená, distálně hledící kloubní plocha pro spojení s proximální řadou zápěstních kostí. (7)

2.1.2. Klouby a vazy

Proximálně je radius součástí loketního kloubu, articulatio cubiti. Jde o kloub složený, neboť se zde stýkají tři kosti - radius, ulna a humerus a jejich spojení se označují jako articulatio humeroulnaris, articulatio humeroradialis a articulatio radioulnaris proximalis. Kloubní pouzdro obemyká všechny tři spojení, zaujímá jamky na humeru a nechává volné epikondyly pro začátky předloketních svalů, na ulně se upíná po okrajích kloubních ploch a na radiu sestupuje na krček jako recessus sacciformis kloubního pouzdra. Zesilující podporu kloubního pouzdra představují dva postranní vazy, vybíhající od epikondylů humeru. Jsou to ligamentum collaterale radiale (zevní postranní vaz) a ligamentum collaterale ulnare (vnitřní postranní vaz). Od ulny pak vybíhá ještě drobné ligamentum anulare radii, podchycující jako prstenec krček radia.

Mezi radiem a ulnou se rozkládá membrana interossea antebrachii (syndesmosis radioulnaris), vazivová membrána, která udržuje předloketní kosti a je místem začátku mnoha svalů předloktí. Je tvořena šikmými snopci, jdoucí od radia směrem k ulně. (24)

Distální část radia je součástí dvou skloubení. Nejprve je to articulatio radioulnaris distalis, válcovitý kloub mezi hlavičkou ulny a boční jamkou na radiu. Kloubní pouzdro je

volné a dovoluje obíhání distálního konce radia kolem hlavice ulny . Druhým kloubem v dolní části předloktí je articulatio radiocarpalis, kde jamku tvoří distální konec radia a chrupavčitá ploténka discus articularis, která se připíná na ulnu. Hlavice je pak tvořena proximální řadou karpálních kůstek. Funkčně je toto skloubení spojené s klouby ruky articulatio mediocarpalis a se skloubeními karpometakarpálními. (7)

2.1.3. Svaly

Kosti předloktí jsou obklopeny masivní vrstvou svalů, které jsou rozděleny do třech skupin, oddělených od sebe osteofasciálními septy.

Přední skupina svalů se rozprostírá do čtyřech vrstev. Povrchovější svaly se nacházejí výše než svaly hluboké. Začínají na mediálním epikondylu humeru a běží šikmo distálně směrem k radiu. Svaly hlubších vrstev pak začínají distálněji na ulně, radiu a přilehlé mezikostní membráně. První povrchovou vrstvu tvoří m. pronator teres, m. flexor carpi radialis, m. palmaris longus a m. flexor carpi ulnaris. V druhé vrstvě se nachází m. flexor digitorum superficialis. Třetí vrstvu představuje m. flexor digitorum profundus a m. flexor pollicis longus. Ve čtvrté hluboké vrstvě je pouze jediný sval a to m. pronator quadratus, nacházející se nejdále. Funkčně jde o flexory lokte, zápěstí a prstů a pronátory předloktí.

Laterální skupina svalů je představována povrchovou vrstvou – m. brachioradialis, m. extensor carpi radialis longus et brevis. V hluboké vrstvě je pak m. supinator. Z funkčního hlediska jde o extensory zápěstí a supinátory předloktí.

Dorzální skupina svalů v povrchové vrstvě zahrnuje m. extensor digitorum, m. extensor digiti minimi a m. extensor carpi ulnaris. Hluboká vrstva obsahuje m. abductor pollicis longus, m. extensor pollicis longus et brevis a m. extensor indicis. Rozkládají se od laterálního epikondylu humeru a přilehlých struktur. Čím se nacházejí hlouběji tím začínají dále v oblasti předloktí. (obr. 1) Funkčně jde hlavně o extensory zápěstí a prstů. (7)

2.1.4. Cévní zásobení

Cévní zásobení předloktí je zajištěno pokračováním a. brachialis, která se v oblasti loketní jamky dělí na a. ulnaris a a. radialis.

A. ulnaris začíná v loketní jamce pod m. biceps brachii, pokračuje mezi m. flexor carpi ulnaris a m. flexor digitorum superficialis. Dále jde do dlaně, kde se odděluje slabší ramus

palmaris profundus a tepna sama končí jako silnější povrchový arteriální oblouk arcus palmaris superficialis pro cévní zásobení ruky. Hlavní větví a. ulnaris na předloktí je a. interossea communis, která proniká k mezikostní membráně a v horní třetině membrány se štěpí v a. interossea anterior a posterior. Přední větev živí hluboké flexory, zadní větev extenzory předloktí.

A. radialis začíná v loketní jamce v úrovni krčku radia, jde mezi m. brachioradialis a m. pronator teres. Pokračuje až do ruky, v oblasti zápěstí se dělí na ramus carpalis dorsalis, který s obdobnou větví a. ulnaris tvoří rete na hřbetní straně ruky a ramus carpalis superficialis, spojující se se silnějším arcus palmaris superficialis a. ulnaris. Na zásobení předloktí nemá vliv. (7)

2.1.5. Nervový systém

Na motorickém zásobení svalů předloktí se podílejí tři nervy. N. medianus (C5 – Th1) zásobující přední skupinu svalů předloktí s výjimkou m. flexor carpi ulnaris a ulnární polovinou m. flexor digitorum profundus. Ty jsou zásobeny z n. ulnaris (C8 – Th1). N. radialis (C5 – Th1) se mezi m. brachialis a m. brachioradialis dělí na ramus profundus a superficialis. N. radialis motoricky zásobuje laterální skupinu svalů předloktí, r. profundus pak inervuje m. supinator a svaly zadní skupiny předloktí.

Na senzitivní inervaci přední strany předloktí se podílí laterálně n. cutaneus antebrachii lateralis (z n. musculocutaneus), mediálně n. cutaneus antebrachii medialis, distální část radiálně inervuje r. palmaris n. mediani, mediálně r. cutaneus palmaris n. ulnaris. Zadní stranu předloktí inervuje laterálně n. cutaneus antebrachii posterior (z n. radialis). (24)

2.2. Zlomeniny

2.2.1. Obecné rozdělení zlomenin

Pojmem zlomenina se myslí porušení kontinuity kostní tkáně, která je způsobena úrazem či onemocněním. Zlomeniny rozdělujeme do dvou základních skupin. Příčinou *spontánních zlomenin (patologických)* jsou strukturální změny kostní tkáně, nebo také nepřiměřené zatížení. *Úrazové zlomeniny* vznikají působením mechanického násilí. Podrobněji můžeme zlomeniny dělit z různých hledisek.

Podle mechanismu jejich vzniku

Kompresivní zlomeniny: působení násilí probíhá v ose kosti

Impresivní zlomeniny: násilí působí na malý okrsek kosti, který vtlačuje dovnitř

Tahové zlomeniny: zde se uplatňuje tah svalů a šlach, většinou v úponových místech

Ohybové zlomeniny: vznikají působením střížných, posuvných sil (zásuvkový mechanismus)

Podle charakteru a průběhu lomné linie

Víceúlomkové

Příčné

Šikmé

Spirální

Tříštivé

Podle vzájemného postavení úlomků

Dislokované

Nedislokované

Podle charakteru lomu

Úplné: je zcela přerušena kontinuita kostní tkáně

Neúplné: vyskytují se častěji v dětském věku, ve formě zlomenin „vrbového proutku“

Podle lokalizace na kosti

Diafyzární

Metafyzární

Epifyzární

(34)

2.2.2. Klasifikace zlomenin distálního radia

Současná klasifikace

Klasifikovat zlomeninu v oblasti distálního radia se snaží řada autorů již více jak 90 let a fakt, že existuje velké množství těchto klasifikací, vypovídá o nejednoduchosti tohoto

snažení. (32) Nejčastěji se v dnešní době používá ke klasickému dělení zlomenin z hlediska lokalizace a typu zlomeniny tzv. *AO klasifikace – CCF* (Comprehensive Classification of Fractures) (**obr. 8**), jež byla vypracována Müllerem, Nazarianem a Kochem roku 1987 a přepracována roku 1990. Jejím principem je trichotomická struktura dělení na základě morfologických charakteristik zlomenin. První údaj představuje postiženou kost (1 – humerus, 2 – předloketní kosti, 3 – femur, 4 – bérec, 5 – páteř, 6 – pánev, 7 – ruka, 8 – noha). Druhý údaj vyjadřuje segment kosti (1- proximální epimetáfýza, 2 – diafýza, 3 – distální epimetáfýza). (8)

Fraktury dále dělíme do tří hlavních typů: typ A (extraartikulární) , typ B (částečně artikulační) a typ C (kompletně intraartikulární). Tyto tři hlavní typy jsou ještě rozděleny do skupin a podskupin, ze kterých tak vzniká 27 různých forem zlomenin distálního konce předloktí. Tato klasifikace umožňuje posoudit závažnost zlomeniny podle míry intraartikulárního postižení a metafyzárního roztržení, a tím hodnotí i prognózu. Pro příklad, klasická Collesova zlomenina by dle této klasifikace byla označena jako zlomenina 23 A2.

Důležité z hlediska terapeutického i prognostického je rozlišení zlomenin na stabilní a nestabilní. Jako primárně nestabilní jsou dle AO klasifikace označovány zlomeniny typu A3, B2, B3, C2, C3. (27)

Další klasifikace, které se používají ke stanovení dané zlomeniny, jsou odvozovány jednak od rentgenologického obrazu (kromě AO také Lidström 1959, Frykman 1967, Sarmiento 1975), dále dle mechanismu úrazu (Castaing 1964, Fernandez 1983), postižení kloubní plochy (Mayo, Melone 1986), stupně kominuce (Gartland a Werley 1951, Jenkins 1989), počtu fragmentů (McMurtry a Jupiter 1991) a klasifikace zohledňující reponibilitu a stabilitu (univerzální klasifikace sec. Cooney 1980). (32)

Historická klasifikace

Jak už bylo řečeno, zlomenina distálního radia patří vůbec k nejčastějším zlomeninám v lidském těle. Na jejich vzniku se podílí nepřímý mechanismus při pádu na flektované či extendované zápěstí a pro jejich charakteristickou lokalizaci jsou označovány také jako zlomeniny „*loco typico*“, což ovšem nerozlišuje charakter zlomeniny. Z historického hlediska můžeme rozdělit zlomeniny distálního radia následovně:

Collesova zlomenina (**obr. 3**) je nejznámější a nejčastější zlomeninou distálního radia a její první popis přinesl již v roce 1723 Petit a po něm francouz Claude Pouteau (1783).

Nejpodrobněji ji v roce 1814 popsal irský chirurg a anatom Abraham Colles, který ji bez znalosti RTG stanovil „palec a půl proximálně od kloubní plochy radia“ (extraartikulárně) , „s dislokací periferního fragmentu dorzálně“, s klinicky příznačnou deformitou tvaru vidličky či bajonetu. (**obr. 2**) O 81 let později s objevením RTG bylo zjištěno, že je tato zlomenina často doprovázena odlomením processus styloideus ulnae a často zasahuje i intraartikulárně a bývá i vícefragmentová. Dnes se pojmem Collesova fraktura myslí zlomenina distální metaepifyzy radia s dorzálním a radiálním posunem a dorzálním sklonem periferního fragmentu, bez ohledu na to, zda došlo k odlomení styloidu ulny či nikoliv, nebo jestli se jedná o intra či extraartikulární nebo prostou či komunitivní zlomeninu. Bývá roztříštěna dorzální část kortikalis. (**32, 39**)

Smithova zlomenina (**obr. 4**) byla představena opět irským chirurgem, tentokrát jménem Smith v roce 1847. Popsal ji jako zlomeninu distální metafýzy radia s volární dislokací a angulací. Roku 1957 Thomas popisuje jako Smithovu zlomeninu každou zlomeninu s volární dislokací distálního fragmentu a rozděluje ji na 3 typy: I. typ – extraartikulární, odpovídající klasickému popisu Smithovy zlomeniny, II. typ – intraartikulárně zasahující, ale bez subluxace karpu a III. typ – odlomení přední hrany radia se subluxací karpu, která odpovídá původnímu popisu volární Bartonovy zlomeniny (typ B2 dle AO), francouzskými autory označována jako Goyrandova zlomenina. (**32**)

Bartonova zlomenina je částečně intraartikulární zlomenina s frontální linií lomu kdy se odlomí buď dorzální hrana radia (Barton I) či ventrální hrana radia (Barton II – reversní Barton) a spolu s ní se dislokuje i proximální řada karpálních kůstek proti zbylé části kloubní plochy radia. (**32,39**) Asi z padesáti procent bývá současně odlomen i processus styloideus ulnae. (**35**)

Chauffeur's fraktura představuje intraartikulárně zasahující odlomený styloid radia v sagitální rovině. Tato zlomenina je také označována jako Hutchinsonova či Despotova a v AO klasifikaci odpovídá typu B1.

Galeazziho zlomenina není přímá zlomenina distálního radia, ale souvisí s radiokarpálním kloubem. Jde o dislokovanou zlomeninu hlavičky či krčku radia spojenou se subluxací či luxací distálního radioulnárního kloubu.

I když se zdá historické označení nejčastějších zlomenin zcela jasné, přesto existují diskrepance mezi interpretacemi těchto všeobecně vžitých pojmenování a i v současných klasifikacích panuje určitá nejednotnost a nepřehlednost a jednotlivé typy zlomenin se často prolínají ve více klasifikacích. (**32**)

2.2.3. Diagnostika a klinický průběh zlomeniny

Každé vyšetření, ať už u zlomenin či jiných potíží, začíná vždy anamnézou. Následuje inspekce a jemná palpce, kterou začínáme vždy mimo místo předpokládané zlomeniny. Příznaky zlomenin mohou být klasifikovány jako *jisté* a *nejisté*.

Jistým znakem je *deformita*, která vzniká přímým působením násilí a tahem svalů za jednotlivé úlomky. Dále může být přítomna *patologická pohyblivost*.

Nejistým průkazem zlomeniny může být *hematom* plošného či tumorózního tvaru. *Bolest* je prakticky přítomna při každé zlomenině, pokud nejsou současně poškozeny nervové kmeny či mícha. Kromě spontánní bolestivosti se dále vyšetřuje bolestivost tahová, tlaková, případně poklepová. Výskyt bolesti při tlaku v ose kosti bývá spolehlivým znakem zlomeniny. *Poškození funkce* nemusí být vždy přítomno. Odpovídá svým rozsahem jak vztahu mezi jednotlivými úlomky (posun, zaklínění), tak i subjektivní reakci zraněného na bolest.

Nejjasnějším průkazem zlomeniny je RTG vyšetření (**obr. 5**). Snímkování se provádí nejméně ve dvou rovinách na sebe kolmých se zobrazením obou kloubů sousedících se zlomeninou. (**34**) Většinou se jedná o projekci posteroanteriorní v neutrálním postavení zápěstí a o neutrální laterální projekci. Tyto projekce umožňují změřit sklon kloubní plochy distálního radia a určit délku radia, což jsou základní radiologická kritéria o stavu distálního radia, o míře jeho poškození a můžeme podle nich posuzovat úspěšnost léčby případně trvalé následky. Fyziologické sklony kloubní plochy distálního radia jsou 11 - 12° volárně (úhel sagitální inklinace) a 20 - 24° radiálně (úhel frontální inklinace). Ke stanovení délky radia slouží tzv. radioulnární index, jehož normální hodnota je 11 – 12 mm (vzdálenost mezi rovinou jdoucí vrcholem proc. styloideus radii a rovinou kloubní plochy hlavičky ulny) (**obr. 6**). Tyto údaje, zjištěné zejména až po ošetření dané zlomeniny, jsou vhodné ke stanovení dobrého či špatného zhojení zlomeniny dle Stewarta a jeho radiologického kritéria. (**27**)

K diagnostice závažnějších zlomenin zasahujících do nitra kloubu je zapotřebí ještě klasické či počítačové tomografie (CT), neboť existují ještě zlomeniny, u kterých nedošlo k porušení kortikalis po obvodu, ale nastalo pouze vpáčení části distální kloubní plochy radia, tzv. die-punch, který na RTG snímku nemusí být pozorovatelný. (**28**)

Při diagnostice je velmi důležité zjistit i poranění okolních tkání v blízkosti zlomeniny. Jsou poškozeny buď primárně, násilím vyvolávajícím zlomeninu, či sekundárně pohybem kostních úlomků při nedostatečné imobilizaci. (**34**) K diagnostice poraněných okolních

měkkých tkání je vhodné využít artrografie, magnetické rezonance a artroskopie. (28)

2.2.4. Proces hojení zlomenin

Zlomenina, která je dobře imobilizovaná a vaskularizovaná by měla dosáhnout dobrého zhojení, ovšem jde o nepsané pravidlo. Hojení je sekundární a primární. (34)

Chondrodesmální osifikace (sekundární hojení) začíná nejprve zánětlivou fází, kde je lokalizovaný hematoma v místě lomu infiltrován neutrofily a makrofágy. Hematom koaguluje a vzniká nespecifická zánětlivá reakce. Nastává reparační fáze, kdy je postupně hematoma nahrazován granulační tkání, primitivním svalkem obsahujícím endotelové buňky a fibroblasty. Ty se postupně diferencují v chondroblasty a později v osteoblasty. Nastává remodelační fáze, dochází k remodelaci mezibuněčné hmoty a přestavování kostěné tkáně ve směru tahových a tlakových sil při zátěži. Periostální svalek je pevnější než stavy po primárním hojení kosti. V další fázi se vytvořený nepravidelný svalek přestavuje do definitivní podoby. Takový proces trvá několik měsíců. Tento typ hojení probíhá u konzervativně léčených zlomenin.

Angiogenní osifikace (primární hojení) je umožněno přímým těsným kontaktem kostních fragmentů s kompresí. Nevytváří se žádný svalek a hojení probíhá přímým prostupem Haversových systémů kosti – osteonů, jejich odbouráváním a novotvorbou. V místech kontaktu kortikalis dochází k resorpci devitalizovaných fragmentů tvorbou podélně orientovaných nových osteonů. Osteoklasty vytvářejí v kortikalis resorpční kanály a osteoblasty vytvářejí nové osteony, přemostující štěrbinu zlomeniny. Typickým příkladem uvedeného typu osifikace je stabilní kompresivní osteosyntéza. (8)

U pacientů s anémií, hypoproteinémií, poruchou výživy, nedostatkem vitaminů apod. nastávají poruchy hojení zlomenin. Nastávají tam, kde dochází k narušování normálního průběhu neklidem v místě lomných ploch. Svalek narůstá exostoticky a vytvořený „dráždivý“ svalek je méněcenný. Při nedostatečném prokrvení není zcela zajištěna látková výměna, kostní tkáň atrofuje a nejeví známky tvorby svalku. (34)

2.2.5. Epidemiologie zlomenin distálního radia

Zlomenina kosti vřetenní v její distální části je nejčastější zlomeninou radia vůbec. (40). Na akutních příjmových ambulancích tvoří asi 1/6 všech příjmových poranění a asi 1/10 všech zlomenin u lidí nad 35 let věku. (1) Dříve byly považovány za zlomeniny

vyššího věku, nyní postihuje všechny věkové kategorie. Ovšem maximum zlomenin tohoto typu se objevuje u lidí nad 60 let, kdy postihuje až 17% takto staré populace. **(18)** Počet poraněných žen vůči mužům je v poměru 4 : 1, což souvisí jednak se stále aktivnějším způsobem života takto starých lidí, ale hlavně s výskytem osteoporózy a jejím rozvojem u žen po menopauze. **(1)** I v dětském věku patří tato zlomenina k jedné z nejčastějších, představuje asi 19 – 22 % zlomenin dětského skeletu. Častěji jsou postiženy chlapci vůči dívkám v poměru 3 : 1, což souvisí s odlišnými zájmovými a sportovními aktivitami chlapců a dívek. **(27)**

2.3. Terapeutické postupy

V léčbě této zlomeniny existuje mnoho často odlišných názorů. Cílem terapie je obnovení délky radia a fyziologického volárního sklonu jeho distální kloubní plochy, u zlomenin nitrokloubních pak obnovení kongruence. Velmi důležité je obnovení délky radia a tím původních poměrů v distálním radioulnárním kloubu, jehož postižení je podle mnohých příčinou řady poúrazových obtíží – oslabení úchopu, rozvoje artrózy a bolestí v distálním radioulnárním kloubu. U nitrokloubních zlomenin ponechaná nerovnost kloubní plochy 2 mm (podle některých autorů už 1 mm) vede k rozvoji poúrazové artrózy.

O volbě vhodné léčebné metody rozhoduje hlavně typ zlomeniny, její stabilita a stupeň dislokace, dále funkční nároky, celkový stav a věk pacienta, lokální podmínky tkání a také záleží na možnostech pracoviště. Terapie může být konzervativní, semikonzervativní a operační. **(28)** Součástí léčby je i následná intenzivní rehabilitace k uvolnění postfixační ztuhlosti, regeneraci atrofického svalstva a obnovení plného rozsahu hybnosti zápěstí. **(32)**

Výsledky léčby se pak zkoumají jednak radiologicky dle výše zmíněného Stewarta a funkčně. Funkční výsledky zahrnují rozsah pohybu měření pomocí goniometru a sílu stisku (pomocí Jamar dynamometru). Dále existují různé testy. Z nejčastěji používaných to je tzv. DASH score (Disability of the arm, shoulder and hand), který ve 30 bodech zkoumá provádění všedních denních činností, PRWE score (The patient-rated wrist evaluation), kde pacient sám subjektivně hodnotí v 15 bodech bolest zápěstí a jeho funkci a hodnocení dle Gartlanda a Werleye, které zkoumá radiologické i funkční výsledky včetně případných komplikací vzniklých během terapie. **(3, 21, 43, 44)**

2.3.1. Konzervativní léčba zlomenin distálního radia

Konzervativním postupem lze léčit většinu extraartikulárních zlomenin bez větší kominutivní zóny a stabilní nitrokloubní zlomeniny. **(28)** Princip konzervativní terapie spočívá v uzavřené repozici a následné imobilizaci sádrovým či plastovým fixačním obvazem. **(27)**

Repozice zlomenin Collesova typu se provádí tahem za palec a 2. a 3. prst nejčastěji za pomoci tzv. „čínských prstů“ (prstové košíčky) v pronačním postavení předloktí, čímž se na principu ligamentotaxe uvolní zaklíněné fragmenty a dosáhne se přiměřené ulnární dukce **(obr. 7)**. Poté se převede zápěstí do palmární flexe, tím se koriguje dorzální dislokace periferního fragmentu. **(32)** Ve speciálním závěsu se nechá ruka asi 10 – 15 min, dobu po kterou se úlomky pomalu navrátí do své pozice. Tato poloha se nazývá tzv. Cottonova-Loderova. Převedení do extrémní palmární flexe a ulnární dukce je nebezpečné, může dojít k útlaku n. medianus a rozvoji následného komplexního regionálního bolestivého syndromu (KRBS, znám také jako Sudeckův algoneurodystrofický syndrom). Repozice zlomenin Smithova typu se provádějí do neutrálního postavení. Reponuje se v infiltrační anestezii aplikované do místa lomu, či svodnou i celkovou anestezií. **(27, 28)**

Po repozici se přikládá dorzoradiální dlaha respektující výše zmíněné postavení. Následuje kontrola správné repozice RTG snímkem, kde se přísně pozoruje anatomické postavení v distálním radioulnárním kloubu. Kloubní plocha radia v předozadní projekci se nachází přibližně 20 ° ulnárně, v laterální projekci pak 15 ° volárně a distální okraj kloubní plochy ulny je 2 mm pod ulnárním okrajem kloubní plochy radia. **(32)**

Po odeznění otoku a vymizení hematomu (po 3 – 5 dnech) se provádí kontrola a následuje doplnění cirkulární sádrové fixace, která sahá od hlaviček metakarpů po loket u nedislokovaných zlomení typu A1 a B1, u ostatních zlomenin hrozí sekundární dislokace a sádra dosahuje až nad loket. Imobilizace předloktí trvá asi 4 – 6 týdnů. Po dobu nošení sádry je nutné provádět RTG kontroly, zda nedošlo k posunu úlomků. Tyto kontroly se provádějí 2., 10. a 21. den a po sundání sádry. **(18, 27)**

Další možností v konzervativní terapii je tzv. funkční léčba **(obr. 9, 10)**. Jde o metodu vypracovanou prof. A. Sarmientem, který preferoval fixaci zlomeniny v supinaci, ulnární dukci a palmární flexi a která dosahovala až nad loket. Smyslem této metody je dosažení co nejlepšího funkčního výsledku časnou rehabilitací, a to při využití funkční sádrové fixace, která svou specifickou aplikací umožňuje zvýšený rozsah pohybů postiženého segmentu již v době, kdy při standardním konzervativním terapeutickém postupu ještě

vlastně žádnou rehabilitaci neprovádíme. První zmínky o této metodě se u nás objevily roku 1984. Ze začátku je postup úplně stejný jako u klasické konzervativní terapie. Ovšem po 3 týdnech rigidní sádrovou fixaci sundají a aplikují sádrovou fixaci podloženou punčochou, patřičně modulovanou, která umožňuje pohyb do palmární flexe a ulnární dukce, ale zachovávají pronační postavení předloktí (na rozdíl od Sarmienta, který preferoval postavení v supinaci). (13)

2.3.2. Fyzioterapie u konzervativní léčby

Pohybová terapie je naprosto nezbytnou součástí léčby. Pevná sádrová fixace má, kromě místa lomu, velmi neblahý vliv na okolní tkáně včetně samotných kostí. Znehybnění daného segmentu má za následek odvápnění kostí, dochází k omezení hybnosti kloubu vlivem nitrokloubních srůstů, zkrácením kloubního pouzdra a příslušných svalových skupin a je zhoršena výživa kloubu. Nedostatkem aktivity je celkově snížená látková výměna, nastávají změny kůže a podkoží a nepracuje žilní pumpa – tvoří se otoky a trombózy. Velmi závažným důsledkem imobilizace je pak výrazná svalová atrofie. (45)

Hlavním nástrojem fyzioterapie v tomto případě je *léčebná tělesná výchova* (dále jen LTV) s využitím analytických metod. Z metod založených na neurofyziologickém podkladě můžeme využít *proprioceptivní nervosvalovou facilitaci* a *Brüggerovu funkční analýzu a terapii*. V neposlední řadě má význam i fyzikální terapie a ergoterapie. (8) Cílem je pak odstranit bolest, obnovit pohybový rozsah postiženého kloubu, zvýšit svalovou sílu a celkově obnovit optimální funkčnost ruky. (47)

LTV u konzervativní léčby dělíme na dvě období. LTV během imobilizace a LTV po skončení imobilizace. (15)

LTV během imobilizace

Časná pohybová aktivita je základním předpokladem prevence výše zmíněných komplikací a brzké normalizace tělesných funkcí. Prvním krokem ke snížení následků znehybnění je polohování. V traumatologii jde hlavně o polohování preventivní – zaujetí takové polohy, aby napětí periartikulárních tkání jako celku bylo co nejmenší, jedná se o prevenci dekubitů a kontraktur. Jako prevenci otoků a žilních komplikací využíváme elevaci končetiny, tedy polohování do zvýšených poloh (končetina by měla být výš než srdce). Dále se soustředíme na aktivní cvičení volných kloubů postižené končetiny, ovšem

pohyby v lokti provádíme pouze ve smyslu flexe a extenze, vynecháme supinaci a pronaci, neboť se jedná o pohyby, které jsou zároveň prováděny i v zápěstí (pokud zlomenina výrazně zasahuje do nitra radiokarpálního kloubu, aplikují lékaři fixaci až nad loket). Důležité je aktivní procvičování prstů jako prevence tromboembolických komplikací (**obr. 11**). Jako prevenci následné svalové atrofie je možné izometrické cvičení svalů pod fixačním obvazem, s tím, že relaxace je vždy o něco málo delší než samotná akce. Pacientovi můžeme doporučit i celkové kondiční cvičení zdravých končetin a trupu, dochází ke zvýšení tělesné zdatnosti, přispívá k aktivaci endokrinního systému se zvýšením metabolismu, zlepšuje výkonnost oběhového a dýchacího systému a tím zlepšuje podmínky hojení. (**28, 45, 46**)

Kromě výše uvedených záležitostí, je velmi nutné postiženou končetinu neustále pozorovat a komunikovat s pacientem. Všímat si otoků, barvy a prokrvení prstů, zvyšování bolesti, parestesie prstů, všeho co upozorňuje na nějakou komplikaci, jejíž včasné zachycení je důležité pro správnou obnovu funkce ruky. (**32**)

LTV po skončení imobilizace

Toto období začíná po sejmutí sádrového či plastového fixačního obvazu. Zápěstí je ztuhlé, pohyby jsou omezené do všech směrů (u využití funkční léčby je lepší pohyblivost ve směru palmární flexe a ulnární dukce). Oblast předloktí bývá viditelně slabší oproti druhé končetině, což je známka výrazné svalové atrofie. Flexory bývají zkrácené, extensory jsou naopak v trvalém prodloužení. Zápěstí může být oteklé a bolestivé, vyskytují se kloubní blokády. Dále mohlo dojít k porušení či adhezi šlach a neuropatii n. medianus, ulnaris či radialis. (**46, 47**)

Pacient sám v klidových situacích pokračuje v elevaci končetiny a leduje postiženou oblast. S fyzioterapeutem pak již pracují na šetrném rozhýbávání ztuhlého kloubu. Při výskytu funkční blokády začínáme s mobilizací kloubů s bloádou (nejčastěji se jedná o drobné klouby ruky). Poté provádíme myofasciální techniky k uvolnění svalových fascií, periartikulárních vazivových struktur a reflexních změn ve svalstvu. Působení tahu a tlaku zlepšuje posunlivost tkání a prokrvení. Ke zvýšení rozsahu pohybu využíváme techniku postizometrické relaxace. Dále se pacient již sám snaží o aktivní pohyb. Nejdříve se jedná o aktivní pohyb s dopomocí, dále pohybuje aktivně s odlehčením, pak samostatně a v pozdějších fázích fyzioterapie se jedná již o odporová cvičení ve smyslu posílení ochablého svalstva, vyrovnaní svalové dysbalance a koordinace. Kromě odporu terapeuta

se dá využít i řada pomůcek, jako je molitanový míček (posilování stisku, úchopy), tarabandová guma, terapeutický tmel (**obr. 12**) (je vhodný zejména pro lepší klouzavost šlach při jejich porušení), posilovací kroužky (**obr. 13**), plastové láhve s vodou, činky, pro zdatnější pak powerball (**obr. 14**) a propriomed (**obr. 15**). Provádí pohyby ve směru flexe a extenze, pak přidáme dukce a supinaci s pronací, ty bývají výrazně omezené a jsou naprosto důležité k vykonávání všedních denních činností, které můžeme podpořit cvičením proprionervosvalové facilitace (PNF). V neposlední řadě terapeut učí pacienta různé úchopy. Začíná od jednoduchého kulového úchopu a úchopu větších předmětů po drobnější a obtížnější. Ke konci terapie pacient zkouší končetinu zatěžovat i ve smyslu opření se o zeď či o stůl. Dochází k aproximaci kloubních plošek, což zlepšuje nervosvalový přenos a svalovou koordinaci. (**8, 15, 46, 47**)

2.3.3. Operační léčba zlomeniny distálního radia

Tomuto způsobu léčby podléhá většina zlomenin Smithova typu, které bývají primárně nestabilní, dále otevřené zlomeniny, sdružené poranění nervu či cévy, mnohočetná poranění a sekundární dislokace. Zákroky jsou prováděné za působení svodné či celkové anestezie. Způsoby skeletální fixace, které zahrnujeme k operační terapii jsou:

- transfixace Kirschnerovými dráty
- fixace pomocí zevního fixátoru na principu ligamentotaxe
- fixace pomocí šroubů a dlah
- intramedulární fixace
- kombinace metod

(**27, 35, 42**)

Za zmínku stojí i používané osteosyntetické materiály. Donedávna od roku 1926 byl používán materiál z nerezavějící oceli. V dnešní době se používá nemagnetická ocel bez příměsi niklu a slitiny titanu. Oba materiály minimalizují vznik alergické reakce a pacient může podstoupit v případě nutnosti vyšetření magnetickou rezonancí. Revoluci v materiálech kostních implantátů představují samovstřebatelné (bioresorbovatelné) materiály ze sloučenin na bázi polyaktidových kyselin. Výhoda spočívá v tom, že nemusí být implantát po nějaké době vyjímán na rozdíl od implantátů z jiných materiálů. Ovšem jejich používání je limitováno vysokou pořizovací cenou. (**9, 42**)

Transfixace Kirschnerovými (K) dráty

Transfixace Kirschnerovými dráty (**obr. 16**) se využívá ke stabilizaci extraartikulárních zlomenin, u kterých je naděje konzervativní léčby velmi malá a jednoduchých intraartikulárních zlomenin bez tříštivé zóny. (28) Jde o poměrně jednoduchou metodu. Po repozici se solidní fragmenty transfixují K dráty adekvátní síly v anatomickém postavení. Stabilita odpovídá průměru použitých K drátů (2,5 mm) a jejich počtu, kvalitě kosti a biomechanicky namáhané lokalitě. (8) Nejčastější způsob zavedení K drátů je tak, že 2 jdou přes processus styloideus radii a 1 distálně ulnárně do radia. Vždy je nutná přídatná sádrová či plastová fixace. RTG kontroly se pak provádějí ve stejném časovém úseku jako u konzervativně léčené zlomeniny. (28) Dále hojně využívaná technika aplikace K drátů je dle Kapandjiho. Tato metoda je založená na zašroubování konusové matky na drát zavedený po předchozí repozici přímo do lomné linie a podpírající jako klín distální fragment. (32) Při této metodě však hrozí palmární dislokace fragmentu, ovšem existuje jistá modifikace této metody, která spočívá v dynamice fixace K dráty a ta riziko dislokace snižuje. (10) Dle jiných autorů je Kapandjiho metoda spojována s řadou komplikací ve srovnání s jinými aplikacemi K drátů (12) Rizika jsou dána zavřenou technikou – nervově-cévní léze, migrace K drátů, jejich ohnutí či zlomení v těle, vycestování, infekce, kožní iritace apod. Metoda je pro pacienta šetrná, je levná a nevyžaduje při perkutánní aplikaci následné vynětí kovů v celkové anestezii. Perkutánně zavedené K dráty se zpravidla vyjmají po sejmutí sádry, tedy asi po 6 týdnech, neboť při následné rehabilitaci bolestivě iritují kůži. Nevyčnívající materiál se ponechává do rentgenologických známek zhojení. (32)

Zevní fixace

Osteosyntéza pomocí zevní fixace (**obr.17**) se stala velmi využívanou metodou na celém světě po vynalezení speciálního fixátoru panem Andersonem roku 1944. Ovšem v dnešní době je jich už více jak 25 technologicky vyspělejších. (37) Indikuje se zejména v případech otevřených a komplexně komunitivních zlomenin, dále pak u starších osteoporotických pacientů a k úlevě od bolesti. (14, 27) Někteří autoři poukazují na lepší rozsah v kloubu po sejmutí fixátoru. (36) Jedná se o metodu, která umožňuje stabilizaci fragmentů vnější konstrukcí se zavedením minimálního množství cizorodého materiálu do tkání. V závislosti na typu fixátoru a konstrukci montáže nám umožní průběžnou regulaci

síly kontaktu fragmentů, jejich postavení včetně možnosti korekce. Nedochází k další operační deperiostaci nebo poškození měkkých tkání operačním zákrokem a u většiny montáží umožní zafixovat zlomeninu natolik pevně, že může být povolena i plná zátěž. (8) Před aplikací fixátorů většinou probíhá stabilizace pomocí K drátů, 3 zajišťují postavení processus styloideus k diafýze radia a 2 k lunárnímu fragmentu karpální kosti. Poté se přikládá zevní fixátor, který je přes dorzoradiální řez upevněn dvěma šrouby do metacarpu 2. prstu a na opačné straně k diafýze radia mezi m. extensor carpi radialis longus a brevis. Vyjímá se ambulantně po šesti týdnech bez anestezie. (26) Z komplikací při aplikaci zevního fixátoru je uváděno selhání fixátoru z důvodu špatné techniky montáže či jeho mechanického selhání infektem podél ukotvujících hřebů, což záhy vede k bolestem, supuraci, uvolnění fixace (8) a v některých případech je uváděna i povrchová nervová neuropraxe. V jedné studii byl zjištěn posun v místě zlomeniny dokonce až 6 měsíců po sejmutí fixátoru. Dále může dojít k porušení n. medianus či n. radialis. (26) Tento typ fixace je zcela rigidní a přináší tedy i riziko vzniku komplexního regionálního bolestivého syndromu, je-li ponechána příliš dlouho. Toto riziko může být sníženo za použití kloubového fixátoru, který dovoluje po třech týdnech částečný pohyb v zápěstí při zachování dostatečné trakce bránící impakci fragmentů. Úplné sejmutí fixátoru je zpravidla po 6 týdnech. (32)

Osteosyntéza pomocí dlah

V poslední době se metodou volby stala, dle většiny zdrojů, osteosyntéza dlahovou technikou a především užití tzv. úhlově stabilních dlah. Při ošetření zlomeniny distálního radia pomocí dlahy hovoříme o metodě otevřené (krvavé) repozice a vnitřní fixace – ORIF (open reduction and internal fixation). Tento typ léčby je vhodný u nestabilních zlomenin, nereponovatelných komplexních nitrokloubních zlomenin, zlomenin typu B2 a B3 dle AO klasifikace, zlomenin spojených s poraněním karpu, či cév, nervů a šlach. (6, 8, 26, 27)

Nejčastěji využívanou metodou je osteosyntéza přemostěním s použitím vnitřního implantátu. Pro tento typ zlomeniny jsou vhodné LCP dlahy (locking compression plate) (obr. 18, 19, 20). Využívají se typy LCP 3,5, 2,4, 2,5, 2,1. (18) Jedná se o stabilní techniku osteosyntézy, která zabezpečuje časnou funkční léčbu a primární kostní hojení. Výhodou je především dostatečná fixace a je možno ji použít jak při otevřených repozicích a vnitřních fixacích (ORIF), tak i pro miniinvasivní techniku (MIPPO). Nevýhodou je její limitované

použití v případech tenkého či nekvalitního měkkotkáňového krytu, kostní nekróza pod dlahou, větší deperiostace fragmentů a zvýšení rizika infekčních komplikací. **(8)**

Operační přístupy jsou volární a dorzální. Volba operačního přístupu závisí na typu zlomeniny, zejména pak na místě a směru dislokace fragmentů kosti. Volární vstup (**obr. 21**) je snadněji přístupný, má lepší podpůrný charakter a v literatuře bývá preferovanější. **(6, 25)** Je doporučován pro reverzní Bartonovy zlomeniny, palmárně dislokované extraartikulární zlomeniny, dorzálně dislokované extraartikulární a intraartikulární fraktury. **(48)** Je prováděn podélným řezem zpravidla nad m. flexor carpi radialis. M. flexor carpi radialis, m. flexor pollicis longus a n. medianus se ulnárně odsunou a protíná se m. pronator quadratus z radiální strany, což umožní dobrou repozici zlomeniny. **(33)** Největším rizikem je poškození n. medianus a a. radialis. **(18)** Dorzální přístup (**obr. 22**) je vhodný pro dorzálně dislokované fraktury, zlomeniny A3, C1 – C3 dle AO klasifikace, kombinované zlomeniny distálního radia s frakturami karpu a metakarpu a korektivní osteotomie. Provádí se opět podélným řezem na dorzální straně předloktí v oblasti nad Listerovým hrbolekem, protne se retinaculum extensorum a fascie extenzorů. Poté se 2. a 3. oddíl (m. extensor radialis longus et brevis) odtahuje radiálně a 4. oddíl (m. extensor digitorum) se odklopuje ulnárně. Odstraní se Listerův hrbolek, nastává repozice a aplikace dlahy. **(33)** Rizikem dorzálního vstupu je r. superficialis n. radialis, šlacha m. extensor pollicis longus a a. radialis. Operace se provádí ve svodné anestezii aplikované v supraklavikulárním či axilárním oblouku. Extrakce dlah je při volární aplikaci individuálně, nejdříve však po třech měsících, u dorsálních aplikací až po třech a půl měsících. **(18)** Podle jiných autorů je extrakce dlah doporučována až rok po aplikaci, volárně aplikovaná dlaha se dokonce může ponechat. Dorzálně umístěná dlaha se většinou vyjímá, neboť hrozí poškození či úplné přerušení šlach extenzorů. **(6, 33)** Do budoucna by toto mohlo být vyřešeno použitím bioabsorbovatelných dlah. **(9, 42)** Délka hospitalizace je v průměru čtyři dny a RTG kontroly se provádí 1., 2., 3., 6. a 8. pooperační týden. **(18)** Většina autorů doporučuje imobilizaci lišící se v délce používání, zpravidla se však jedná o dobu 2 – 6 týdnů použitím snímatelných dlah. **(25, 26)** Užití úhlově stabilních dlah (LCP) aplikovaných volárně je ve většině dostupné literatury upřednostňováno pro řešení nestabilních extraartikulárních zlomenin před jinými výše zmíněnými druhy léčby. Umožňuje včasné zahájení fyzioterapie a celkově funkční i radiologické výsledky jsou zatím nejlepší. I u osteoporotických zlomenin tohoto typu jsou nejvhodnější. **(6, 19, 26)**

Nitrodřeňová stabilizace

Nitrodřeňová stabilizace je poměrně novinkou v léčbě zlomenin distálního radia a tedy ne plně ozkoušenou vůči výše zmíněným terapiím. (6, 42) Jedná se o titanový hřeb Targon® DR (obr. 23), jenž je zaváděn z radiální incize vedené nad processus styloideus radii v jeho podélné ose. Repozice fragmentů se provádí za skiaskopické kontroly pomocí přídatných K drátů metodou joy-stick. Takto provedená osteosyntéza je zcela stabilní na cvičení a nevyžaduje jinou přídatnou fixaci. (obr. 24) (27) Podle českých autorů je osteosyntéza pomocí hřebu Targon® DR vhodná k ošetření zlomenin distálního radia bez nitrokloubního průběhu u pacientů mladších věkových skupin. Výhodou je tedy její miniinvazivita, minimalizuje délku imobilizace a umožňuje včasné zahájení rehabilitace. Ovšem okruh využití je velmi malý. (31) Podle jiných evropských autorů je stabilita takto ošetřené zlomeniny zcela srovnatelná s osteosyntézou pomocí LCP dlahy. Metoda je vhodná k ošetření osteoporotických zlomenin a zavedení hřebu je výrazně kratší než aplikace dlahy. (49) Indikace je kromě extraartikulárních zlomenin s dorzální dislokací také u nedislokovaných intraartikulárních zlomenin a sagitálních fraktur. Jako kontraindikaci uvádějí zlomeniny Smithova typu a dislokované intrartikulární zlomeniny. Výsledky dle Gartlanda a Werleye zhodnocené rok po ošetření hřebem Targon DR uvádějí jako vynikající. (11)

2.3.4. Fyzioterapie po operační léčbě

V chirurgii ruky se traduje, že výsledek operace je z poloviny ovlivněn fyzioterapeutem. (29) Doporučované fyzioterapeutické techniky se nikterak neliší od technik po konzervativně léčených zlomeninách. Důraz je kladen na aktivní cvičení, myofasciální techniky a dlahování (u nás není zcela rozšířené, viz. níže v textu). Fyzikální terapie dle většiny autorů ustupuje do pozadí, doporučují pouze ledování v prvních dnech po operaci, magnetoterapii a vířivé koupele k lepšímu prokrvení a hojení tkání, a dále lymfodrenáže pro odstranění otoku. Výrazně nedoporučují tepelné procedury, neboť dochází k vyplavování prvků z kostního systému. Přetrvávají otoky a hrozí následný vývoj pooperačního KRBS. (5, 29, 42) Pouze jediný zdroj naopak vykazuje dobré výsledky v pohybové terapii při aplikaci parafinu na zápěstí před samotným cvičením. (4)

V terapii funkčního poškození ruky může být vhodně využito dlahování. (29) Jedná se o dlahy z moderního termoplastického materiálu, jenž má 100 % paměť. Jsou tedy vhodné

k využívání v ambulantních podmínkách, neboť je zde urychleně remodelovat dle aktuálních požadavků. Ve světě jsou již běžně využívány fyzioterapeuty, zabývajícími se pouze problematikou ruky, tzv. ručními terapeuty. U nás zatím nemají dlouhodobou tradici ve fyzioterapii, používají se dosud pouze na specializovaných protetických odděleních, kde jsou patřičně vybaveny technicky i zkušenostmi. Záleží tedy na spolupráci těchto oddělení, což má vliv na ztrátu hlavní vlastnosti termoplastického materiálu – vyhotovení dlahy za pár minut u lůžka pacienta. Rozšíření používání termoplastických dlah ve fyzioterapii zatím brání jejich poměrně vysoká cena. **(50)** Z pohybového hlediska dělíme dlahy na statické (**obr. 25**), dynamické (**obr. 26**) a progresivní (**obr. 27**), z nichž každá může mít pohyblivé či pevné součásti. **(29, 50)** Dlahy snižuje bolestivost imobilizovaného segmentu, chrání ho před přetížením a dokonce může pohyb stimulovat. Působí preventivně proti vzniku kontraktur a deformit, snižují riziko sekundárních komplikací a urychlují hojení. Umožňují pasivně vytvořit potřebné postavení segmentů ruky, vedoucí ke zlepšení výkonu postižených svalů a ke snížení handicapu pacienta. Do jisté míry je možné pomocí dlah kompenzovat ztracenou funkci ruky. **(50)**

Fyzioterapie po ošetření K dráty či zevní fixací

Pohybová terapie při transfixaci K dráty je naprosto shodná s fyzioterapií u konzervativní terapie, neboť končetina je v sádrové fixaci po dobu 6 týdnů. Liší se snad jen větší péčí o měkké tkáně, které jsou narušeny vstupem drátů a jejich vyjmutím. **(45)**

S fyzioterapií u zevního fixátoru začínáme ihned po odeznění akutní bolesti. Opět se přibližuje konzervativní terapii. Končetina se elevuje proti otokům. Začíná se s aktivním pohybem prstů, lokte a ramene, přičemž se dává pozor na supinaci s pronací. Provádí se izometrické posilování svalů předloktí. Zvýšená pozornost se věnuje oblasti v okolí ukotvujících šroubů do kosti, kde se často objevuje infekce. Poslední dva týdny imobilizace je možné provést dynamizaci fixátoru (pouze lékař), která umožňuje částečný pohyb zápěstí, nejčastěji do palmární flexe a ulnární dukce a zpět do neutrálního postavení, princip funkční léčby. **(27)** Může se začít i s myofasciálními technikami, neboť předloktí není kryté obvazem. Samozřejmě se jedná o velmi šetrné působení tahu a tlaku na kůži, podkoží a svalové fascie. Po sejmutí fixátoru, zpravidla po šesti týdnech se začíná s intenzivní fyzioterapií. Mobilizace kloubních bloků, myofasciální techniky, aktivní pohyb prstů a zvyšování rozsahu pohybu zápěstí do všech směrů, trénování úchopů, samoobslužných činností a šetrné spíše izometrické posilování. **(46)** Pokud je zápěstí

výrazně ztuhlé dá se využít kromě pasivního protahování právě některé výše zmíněné dlahy buď statické-progresivní či dynamické, kde příslušný tah je zajištěn pianovými strunami či gumovými materiály, které jsou součástí dlahy. (29, 46) Ke konci terapie se přidávají odporová cvičení či posilování z nejrůznějšími pomůckami. Důležité je vyšetření kožní citlivosti, neboť zaváděním zevního fixátoru může dojít k porušení senzitivní větve n. radialis. (21)

Fyzioterapie po osteosyntéze dlahou LCP či intramedulárním hřebem

Výhodou zlomenin léčených metodou ORIF je okamžité zahájení pohybové terapie bezprostředně po operaci. Podle různých autorů je doporučována různě dlouhá doba imobilizace na snímatelné dlaze. Doporučuje se období 2 – 6 týdnů, s tím, že aktivní cvičení prstů, šetrný pohyb v zápěstí a izometrické posilování předloktí je prováděno brzy po operaci po odeznění akutní bolestivosti, zpravidla 2. den po operaci. Opět nepostradatelné je ledování a elevace končetiny jako prevence otoků. Po odstranění stehů (7 – 14 dní) se již začíná s progresivním zvyšováním rozsahu pohybu zápěstí do všech směrů. (21, 26, 46) Využívají se myofasciální techniky s cílem uvolnění svalů a jejich fascií, dále kůže a podkoží se zaměřením na jizvu, která musí být volná a pohyblivá vůči spodině. (15) Při aplikaci dlahy z volárního přístupu se jizva nachází na palmární straně předloktí. Flexory jsou zkrácené a oslabené, extensory jsou naopak v trvalém natažení a hypertonické. U dorzálně aplikované dlahy je tomu naopak. Je nutné protahovat zkrácené svaly a uvolňovat svaly hypertonické, vhodné je využít techniku postizometrické relaxace. (20) Důležité je neustálé procvičování prstů již od operace, zlepšuje se klouzavost příslušných šlach, které mohou být poškozeny při operaci či po ní. Děje se tak především u dorzálně aplikovaných dlah, neb se mezi šlachami extensorů a dlahou nenachází dostatek místa pro pohyb, dochází k jejich odírání o dlažku a může dojít až k ruptuře. Naopak u volárního přístupu m. pronator quadratus odděluje dlahu od šlach flexorů a konkavita distálního radia, kde je dlahu umístěná, snižuje riziko porušení šlach. (2) Pokud však dojde ke šlachové ruptuře flexorového aparátu a je nutná následná operační sutura, pak se pacient musí po dobu 6 měsíců vyvarovat nadměrného přetížení šlachy, prudkých pohybů, nošení předmětů s tenkým držadlem a cvičení s gumovými kroužky. (29) Nepostradatelnou součástí fyzioterapie po zlomeninách distálního radia je procvičování nejrůznějších úchopů a nácvik pohybů všední denní činnosti. Až 6 týdnů (dle RTG kontroly, kde je vidět plné

zhojení) po operaci je teprve doporučováno zatěžování končetiny, odporová cvičení a posilování se zátěží. (21, 26)

Fyzioterapie je důležitou součástí při nejrůznějších terapiích zlomenin distálního radia, ovšem nemůžeme čekat vynikající výsledky po pár týdnech terapie. Jedná se o dlouhodobý proces, jenž je provázen různými potížemi po dobu až dvou let. Důležitým úkolem fyzioterapeuta je tedy pacienta správně edukovat a výrazně motivovat, aby převzal odpovědnost a pokračoval v pohybové terapii i sám doma. (46)

2.3.5. Terapie zlomenin distálního radia u dětí

Zlomeniny distálního radia u dětí mají stejný mechanismus jako u dospělých, vyvolává lýzu epifyzy často s metafyzárním fragmentem. Diagnostikuje se pomocí RTG a srovnává se s RTG obrazem druhé zdravé končetiny. (35) Terapie je převážně konzervativní. Dislokované zlomeniny jsou fixované buď v pronačním či středním postavení. (28) Úkolem je exaktní anatomická repozice, která se provádí v celkové anestezii. Sádrový obvaz se přikládá na dobu 2 – 3 týdnů. (35) Operační léčba je indikována jen výjimečně u nereponibilních a nestabilních zlomenin, u zastaralých zlomenin a u adolescentů. (28, 35) Osteosyntéza spočívá v transfixaci Kirschnerovými dráty. U zlomenin lokalizovaných na rozhraní distální a střední části je metodou volby intramedullární fixace. (28)

2.3.6. Komplikace

Podle různých zdrojů jsou komplikace u zlomenin distálního radia velmi časté. Někteří uvádějí výskyt až u třetiny ošetřených pacientů. (28) Komplikace můžeme rozdělit na časné a pozdní, ovšem není to pravidlo, mohou se objevit v obou skupinách. (28, 29)

Časné komplikace –komplexní regionální bolestivý syndrom, compartment syndrom, adheze či ruptura šlach, infekce

Pozdní komplikace – pakloub, radiokarpální a radioulnární artróza, malpozice, selhání osteosyntézy, následky KRBS, neuropatie n. medianus, ulnaris a radialis (14, 28)

Komplexní regionální bolestivý syndrom (Sudeckův algoneurodystrofický syndrom)

Jde o neurocirkulační onemocnění, které se projevuje právě především na končetinách po úrazech a zánětech. (34) Častěji k němu dochází u žen. K jeho rozvoji výrazně přispívá

opakování repozic, zejména při nedostatečné analgezii, tísníci fixace v přehnané palmární flexi a ulnární dukci a příliš velká distrakce na zevním fixátoru. **(28)** Ideální prevencí jeho vzniku je aktivní cvičení všech neimobilizovaných kloubů, exaktní repozice a správná imobilizace zlomeniny. Tato komplikace probíhá ve třech fázích:

1. Nejprve se v postižené oblasti objevuje zánět. Kůže je teplá, zarudlá, potí se a bývá přítomen otok. Svalstvo atrofuje a pohyb je bolestivý. Vyskytují se změny charakteru venostázy. Na RTG snímcích je kostní struktura prořídlá a okraje kostí jakoby tužkou obtažené.
2. Po třech až čtyřech týdnech se objevuje kožní cyanóza, mizí ochlupení, kůže je chladná a potí se. Svalstvo a podkožní vazivo atrofuje. Prsty nabývají vřetenovitého tvaru. Na RTG snímcích je typický nález skvrnitě kostní kresby.
3. Konečnou fází je ireverzibilní atrofie s těžkým funkčním defektem v důsledku fibrózy a kloubních kontraktur. Bolesti se ztrácí.

Důležité je rozpoznat počátek rozvoje Sudeckovy dystrofie co nejdříve a zabránit tak vzniku předešlých následků. Léčba spočívá v úpravě imobilizace a zajištění správné rehabilitace. Výrazně se také uplatní vegetativní blokády, anxiolytika, sedativa, kortikoidy a kalcitonin. Je důležité vyvarovat se tepla a masáží v postižené oblasti, a zejména pak cvičení vyvolávající bolest. **(34)**

Compartment syndrom

Jedná se o nejobávanější komplikaci hlavně u dětí. **(28)** Patofyziologií vzniku je narůstání intersticiálního subfasciálního tlaku v uzavřeném fasciálním prostoru, compartmentu. Dochází ke stupňující se kompresi nervových a cévních struktur, vedoucích k ischemii, areflexii a nekróze tkáně. Z klinických příznaků je prvním alarmujícím velká bolest s výpadkem svalové funkce, kožního cití a s rozvinutým obrazem ischemie končetiny. Stoupá hladina myoglobinu, která má vliv na selhání ledvin a intoxikaci organismu. Kromě klinických příznaků je pro diagnostiku důležité i měření subfasciálního tlaku, jehož hraniční hodnota je 35 mm Hg. Jediným radikálním řešením je rozsáhlá fasciotomie. **(14)**

Šlachová poranění

Postižení flexorů zápěstí nebývá tak časté. Občas může dojít k adhezi šlach při volárním operačním přístupu, nejčastěji bývá postižen m. flexor pollicis longus. (27)

Častěji dochází k postižení extenzorů zápěstí. K poranění může dojít přímo útlakem fragmentu kosti či nepřímo ischemií šlachy s následnou rupturou. Nejčastěji bývá postižen m. extensor pollicis longus a to při dorsálním operačním přístupu, kdy pohyb šlachy přes implantovanou dlažku způsobuje sekundární poškození a rupturu. (21) Tento problém je možné řešit časnou extrakcí dlahy (LCP 3,5 mm) či použitím drobnější dlahy LCP 2,4 mm. Výjimečně dochází k poškození šlachy m. extensor pollicis longus i u konzervativní léčby, kdy při nedostatečné repozici může dojít k lézi šlachy dorzálně prominujícím fragmentem při následné pohybové terapii. (27)

Pakloub

Pakloubem označujeme stav nezhojené zlomeniny, kdy jsou kostní úlomky spojeny vazivem případně chrupavkou namísto kostní tkáně. Pohyb v pakloubu vyvolává bolest a končetinu proto nelze plně zatěžovat. Poruchy kostního hojení, vedoucí v průběhu přibližně osmi měsíců ke vzniku pakloubu, jsou zapříčiněny buď nedostatečným znehybněním úlomků (vitální pakloub) nebo nedostatečným prokrvením kostních úlomků.

Paklouby vitální, hypertrofické (obr.28) - jejich příčinou je mechanický neklid v místě zlomeniny. Neboť je tendence k hojení v místě dobrá, vzniká tu hypertrofický svalek. Léčba spočívá v provedení operativní, dokonale stabilní osteosyntézy.

Paklouby avitální, atrofické (obr.29) – jejich příčinou je nedostatečné prokrvení a tedy i malá životnost úlomků v místě zlomeniny. Není proto patrná tendence ke tvorbě svalku. Léčba opět spočívá v provedení stabilní osteosyntézy, ta však musí být doplněna výkony, které zlepšují místní prokrvení. (41)

Artróza

Artróza vzniká jako důsledek zhojení zlomeniny ve špatném postavení. Zápěstí je pak bolestivé, kloubní pohyblivost je omezena, svalová síla je snížena a kloub je celkově nestabilní. (27) Metodou volby u malpozičně zhojené zlomeniny je korekční osteotomie distálního radia s vložením štěpu z lopaty kosti kyčelní. Pokud je však sklon kloubní

plošky distálního radia v obou projekcích v mezích tolerance a hlavním problémem je posttraumatická plus varianta ulny, lze přistoupit ke zkracovací osteotomii ulny. Jedná se však o náročnou operaci. (52) Rozvinutá symptomatická radiokarpální artróza dobře reaguje na konzervativní léčbu, tedy fyzioterapii. Pokud tomu tak není, přistupuje se nejčastěji k artrodéze karpu. Endoprotéza radiokarpálního skloubení se provádí jen výjimečně a především u revmatoidní artritidy. (23)

Neuropatie

Nejčastější neuropatií u zlomenin distálního radia je postižení n. medianus a to časně poúrazově či jako dlouhodobě přetrvávající parestezie a hypestezie (28) Mezi příčiny se řadí komprese nervu otokem, komprese při repozici, tlak fragmentu a fixace v extrémní flexi a ulnární dukci. Většina příznaků se upraví do 24 hodin, po repozici a retenci frgmentů. Pokud potíže přetrvávají či se zhoršují provádí se otevřená repozice, uvolnění a dekomprese karpálního tunelu a stabilní vnitřní fixace zlomeniny. (27) Neuropatie n. ulnaris se vyskytuje buď samostatně či v kombinaci s n. medianus. Senzitivní větev n. radialis může být poraněna při aplikaci zevního fixátoru. (28)

2.4. Rizikové faktory zlomeniny distálního radia

Významným a neustále se zvyšujícím rizikem této zlomeniny jsou změny kostní tkáně na podkladě *osteoporózy*. (32) Osteoporóza je systémové metabolické onemocnění skeletu s poruchou mechanické odolnosti kosti. Častěji jsou postiženy ženy, neboť úbytek kostní hmoty je u nich spojen se sníženou produkcí estrogenu, ke které dochází po menopauze. Dále souvisí se sníženou pohybovou aktivitou, životosprávou a přidruženými chorobami. Jedná se o onemocnění spojené s osobami vyššího seniorského věku. (30) V mnoha studiích je uváděno, že až čtvrtina osteoporotických zlomenin je právě fraktura distálního radia (hned po zlomeninách obratlů a horního konce femuru). Zlomeniny v osteoporotickém terénu se označují jako patologické, neboť k jejich vzniku stačí minimální násilí, které by u jinak zdravé kosti zlomeninu nezpůsobilo. (32) Terapie osteoporotických zlomenin distálního radia spočívá hlavně v konzervativní terapii. Jedná se většinou o staré lidi, u kterých ke zlomenině došlo působením velmi nízké energie a zlomenina není příliš závažná co se týče repozice, nebo jde o silně porotický terén, kde by pokus o repozici byl nebezpečný. Nároky jejich každodenního života už nejsou tak vysoké

na plnou funkčnost ruky a s případnými deformitami mohou v klidu fungovat. **(17, 25)**
Ovšem s neustálým prodlužováním věku života se zvyšuje i jeho kvalita a aktivita. Mnoho jedinců nad 60 let věku s osteoporózou se stále aktivně věnuje práci a sportu a nároky na funkčnost jejich ruky jsou velmi vysoké. Na základě této skutečnosti se u aktivních osteoporotických pacientů upřednostňuje operační terapie s aplikací úhlově stabilních dlah metodou ORIF. **(25)**

Dalším rizikovým faktorem zlomenin jsou činnosti, při kterých je vyvinuta velká síla která způsobí zlomeninu zdravé kosti. Příkladem jsou pády při různých sportech lehkých či adrenalinových. Se zvyšujícím rozvojem automobilismu jsou to pak automobilové nehody. **(51)**

3. PRAKTICKÁ ČÁST

3.1. Cíl práce

Sledovat a případně porovnat průběh fyzioterapie po zlomenině distálního radia léčenou konzervativně na jedné straně a operačně na straně druhé.

3.2. Metodika

Objektem mého sledování byli dva pacienti, kteří mi byli poskytnuti prostřednictvím soukromé fyzioterapeutické praxe v Rakovníku. Jejich vstupní a výstupní vyšetření jsem prováděla sama, v průběhu fyzioterapie jsem byla přítomna na každé cvičení s pacientem, sama jsem prováděla některá cvičení pod odborným dohledem fyzioterapeutky..

Prvním pacientem byl mladý muž s klasickou Collesovou zlomeninou distálního radia pravé horní končetiny řešenou konzervativně. Sádru nosil 3 týdny, pak 2 týdny ortézu a až poté byla zahájena rehabilitace. Druhým pacientem byl muž středního věku s obdobnou frakturou levé horní končetiny, kterou měl vyřešenou osteosyntézou pomocí LCP dlahy na traumatologickém oddělení ve Fakultní nemocnici v Motole. Hospitalizace trvala 4 dny. Po 14 dnech se podrobil vyndání stehů a byla zahájena rehabilitace v místě bydliště. Na základě informací, které jsem získala prostřednictvím vyšetření, nestandardizovaného rozhovoru s pacienty a konzultací s odborníky jsem sestavila dvě kasuistiky

3.3. Kasuistiky

3.3.1. Kasuistika č. 1 – zlomenina distálního radia, konzervativní léčba

Jméno: J. Ch.

Rok narození: 1985

Pohlaví: muž

Výška: 176 cm

Váha: 94 kg

Status praesent: stav po zlomenině distálního radia, konzervativní terapie

Anamnéza:

Rodinná: pacient neudává žádný výskyt systémových onemocnění v rodině, pouze otec trpí artrózou pravého ramenního kloubu

Osobní: v sedmi letech se podrobil operaci tlustého střeva, prodělal běžné dětské nemoci, ve dvanácti letech prodělal mononukleózu

Farmakologická: neužívá pravidelně žádné léky

Alergie: pacient netrpí žádnou alergií

Abusus: kouří asi 10 cigaret denně, káva a alkohol příležitostně

Pracovní a sociální: pacient pracuje jako zedník, žije v rodinném domě s otcem

Sportovní: nevěnuje se pravidelně žádnému sportu, občas jezdí na kole

Nynější onemocnění: 19.3.2010 pacient upadl na chodníku a přisedl si pravou horní končetinu, způsobil si Collesovu zlomeninu, na chirurgickém oddělení nemocnice v Rakovníku mu byla provedena repozice tahem v lokální anestezii a přiložena dlaha na dorzální stranu předloktí, po čtyřech dnech mu byla doplněna celá sádra, pravá horní končetina byla imobilizována po dobu 3 týdnů, poté nosil 2 týdny ortézu a pak byla zahájena rehabilitace, svalstvo pravého předloktí bylo výrazně atrofované, omezená pohyblivost do všech směrů, byl přítomen lehký otok v oblasti zápěstí, lékařem mu byla indikována vířivá koupel na PHK a léčebná tělesná výchova

Vstupní kineziologický rozbor 26. 4. 2010

Vyšetření stoje aspekci

Zezadu: širší opěrná база, zvýšené napětí Achillových šlach a valgozita v oblasti pravého kotníku, lýtka jsou symetrická, popliteální jamky jsou ve stejné výšce, gluteální rýhy jsou ve stejné výšce, palpačně pravá zadní spina je o něco niž, stejně tak pravá lopata kyčelní, ochablý m. transversus abdominis, torakobrachiální trojúhelníky jsou nesymetrické, reliéf horních končetin je nesouměrný – pravá horní končetina je v oblasti předloktí výrazně hubenější, dolní úhly lopatek lehce odstávají a pravá je o něco niž, stejně tak pravé rameno, zvýšené napětí obou trapézových svalů, hlava je držena ve střední čáře

Zepředu: pacient je pyknický typ, širší opěrná база, nekvalitní podélná i příčná klenba na obou dolních končetinách, valgózní postavení pravého kotníku, kolena jsou ve stejné výšce, stehna jsou symetrická, palpačně pravá přední spina je o něco niž, výrazná prominence břišní stěny, pupík je ve středu, břišní typ dýchání, reliéf horních končetin je nesouměrný – pravé předloktí je výrazně hubenější, horní končetiny jsou drženy ve vnitřní rotaci, protrakce ramen a pravé rameno je niž, hlava je držena ve středu a v předsunu, zvýšené napětí mm. sternocleidomastoidei

Zboku: pacient stojí rovně bez odchylek od vertikály, hyperlordóza bederní páteře, výrazná prominence břicha – ochablé břišní svalstvo, zvýšená hrudní kyfóza, ramena jsou v protrakci, hlava je v předsunu

Lokální vyšetření pravé horní končetiny

Barva a držení pravé horní končetiny je v normě. Teplota je normální. Oblast předloktí je oproti druhé končetině výrazně menší co do tloušťky, došlo k atrofii svalstva. Palpačně je tato oblast nebolestivá, posunlivost všech měkkých tkání je zhoršena. Svalový tonus extenzorů i flexorů je zvýšený, dále m. trapezius je také hypertonický. V oblasti zápěstí je patrný lehký otok. Vyskytuje se blokáda radiokarpálního skloubení a metakarpophalangeálního kloubu 4. a 5. prstu, omezen joint-play. Čítí je v normě.

Somatometrie

Délkové rozměry HKK	PHK	LHK
Délka horní končetiny	77 cm	77 cm
Délka paže	33 cm	33 cm
Délka předloktí	26 cm	25 cm

Délka ruky	18 cm	18 cm
Obvodové rozměry HKK	PHK	LHK
Obvod relaxované paže	31 cm	31 cm
Obvod paže při kontrakci	33 cm	33 cm
Obvod loketního kloubu	27 cm	27 cm
Obvod předloktí	25 cm	27 cm
Obvod nad zápěstím	19 cm	18 cm
Obvod přes hlavičky metacarpů	22 cm	21 cm

Goniometrie – uvedené hodnoty odpovídají rozsahům při aktivním pohybu, při pasivním pohybu byly pak všechny rozsahy pravého zápěstí a supinace a pronace o 10° větší, neměla jsem k dispozici prstový goniometr, a tak rozsahy pohybů prstů jsou stanoveny pouze orientačně

	PHK	LHK
Ramenní kloub	všechny pohyby bez omezení	
Loketní kloub		
Flexe	130°	130°
Extenze	0°	0°
Supinace	45°	80°
Pronace	75°	90°
Zápěstí		
Dorsální flexe	20°	70°
Palmární flexe	30°	90°
Radiální dukce	5°	20°
Ulnární dukce	10°	30°

Prsty – rozsahy prstů na levé horní končetině jsou v normě, zvládne všechny úchopy, pohyby jsou koordinované. Na pravé horní končetině je pohyb prstů omezen do flexe i extenze, abdukce a addukce je v normě. Všechny možné pohyby palce jsou také omezeny. Pohyb prstů působí nekoordinovaně, kromě kulového úchopu vážnou všechny úchopy a sevření ruky v pěst .

Svalová síla

Testování svalové síly bylo prováděno dle Jandy. Svalová síla všech svalů levé horní končetiny odpovídá stupni č. 5. Na pravé horní končetině svaly ovlivňující ramenní kloub a flexory a extensory lokte odpovídají stupni č. 5. Předloketní svaly jsme pro omezenou pohyblivost netestovali, ale předpokládáme, že jejich síla je výrazně snížena. Je to patrné z výše uvedené goniometrie, kdy rozsahy při aktivním pohybu byly menší než při pasivním.

Zkrácené svaly

V rámci lokalizovaného kineziologického rozboru jsme prováděli test pouze na horní končetiny. Oblast pravého předloktí jsme pro omezenou pohyblivost vůbec netestovali. Zkrácené jsou oba mm. sternocleidomastoidei, pravý m. trapezius a mm. pectorales bilaterálně, u všech se jedná o malé zkrácení, tedy stupeň č. 1. Ochablé jsou pak břišní svaly, m. serratus ant. oboustranně a mm. rhomboidei.

Krátkodobý rehabilitační plán

Pacientovi byla lékařem indikována vířivá koupel na pravé předloktí a individuální léčebná tělesná výchova. Fyzioterapie mu byla stanovena na dobu 3 týdnů během nichž se budeme snažit o co nejlepší zlepšení poškozené funkce. Terapie bude spočívat jednak v mobilizaci kloubů, kde je omezen joint-play, dále v myofasciálních technikách a míčkování pro odstranění otoku v oblasti zápěstí. Dále budeme používat techniku postizometrické relaxace s protažením pro zvýšení omezených pohybů. Hlavním zaměřením bude posilování předloketních svalů izometrickým cvičením a aktivním pohybem s odporem, ať už terapeuta či za pomoci různých pomůcek. Pro zlepšení mobility prstů budeme procvičovat různé úchopy a jemnou motoriku, při které nacvičíme různé pohyby všední denní činnosti. Pro posílení svalstva a zlepšení pohybů všední denní činnosti použijeme i facilitační metodu PNF. Také se zaměříme na protažení výše zmíněných zkrácených svalů a posílení svalů ochablých.

Průběh fyzioterapie

26. 4. 2010

- byl proveden vstupní kineziologický rozbor

- aplikace vířivé koupele, 20 min
- mobilizace kloubních blokád, měkké techniky a míčkování pro odstranění otoku
- instruktáž pacienta o polohování pravé horní končetiny během dne a noci pro zabránění vzniku většího otoku

28. 4. 2010

- vířivá koupel, 20 min
- mobilizace kloubních blokád a měkké techniky včetně míčkování pravého předloktí
- PIR s protažením flexorů, extenzorů pro zvýšení rozsahu palmární a dorsální flexe, ale i obou dukcí (m. flexor carpi radialis, m. extensor carpi radialis longus et brevis, pro ulnární dukci pak m. flexor et extensor carpi ulnaris), pronátorů a supinátorů
- posilování předloketních svalů opakovaným svíráním ruky v pěst (i když není možné plné sevření, při snaze dochází k izometrickému stažení), opakujeme 15 x, zainstruován i na doma

30. 4. 2010

- vířivá koupel, 20 min
- měkké techniky a míčkování
- PIR s protažením všech předloketních svalů + trapézových svalů a SCM bilaterálně
- procvičování úchopů – pinzetový, špetku, klíčový
- aktivní pohyb do flexe, extenze a obou dukcí ke konci pohybu s dopomocí, svírání v pěst

3. 5. 2010

- vířivá koupel, 20 min
- mobilizace a měkké techniky
- PIR s protažením flexorů, extenzorů, pronátorů, supinátorů + pektorálních svalů
- aktivní pohyb do flexe, extenze, obou dukcí, supinace a pronace proti gravitaci ke konci pohybu s dopomocí
- procvičování jemné motoriky – štípání, škrábání, zapínání knoflíků

5. 5. 2010

- vířivá koupel, 20 min
- myofasciální techniky, otok je již velmi nepatrný
- PIR extenzorů, flexorů, supinátorů a pronátorů

- aktivní cvičení do všech omezených směrů proti gravitaci
- procvičování úchopů a jemné motoriky, viz výše
- cvičení metodou PNF, 1. flekční a extenční diagonála s posilovací technikou pomalý zvrát

7. 5. 2010

- vířivá koupel, 20 min
- měkké techniky a míčkování
- PIR extensorů a supinátorů
- aktivní pohyby do všech omezených směrů proti lehkému odporu terapeuta
- cvičení PNF, 2. flekční a extenční diagonála s posilovací technikou rytmické stabilizace
- přenášení váhy na horní končetiny a nácvik aproximace (přiblížení kloubních plošek má za následek podráždění kloubních proprioreceptorů, zlepšuje se nervosvalový přenos a koordinace svalových skupin – správné zapojení agonistů a antagonistů) – pacient je opřen oběma rukama o zeď a snaží se přenést tak 30 % své váhy na ruce, později přenáší více váhy

10. 5. 2010

- vířivá koupel, 20 min
- měkké techniky
- PIR extensorů, flexorů a supinátorů
- posilování s 0,5 l lahví flexorů, extensorů, supinátorů a pronátorů a zároveň procvičení válcového úchopu, cvičení s therrabandem
- cvičení současně s druhou horní končetinou – dlaně tlačí proti sobě (princip izometrického cvičení, opakuje 12x) , při sepnutých prstech protlačí dlaně dopředu (lokty jsou natažené), při předpažených pažích střídavě flektuje a extenduje zápěstí, instruktáž na doma

12. 5. 2010

- vířivá koupel, 20 min
- měkké techniky
- PIR extensorů a supinátorů
- posilování s 0,5 l lahví flexorů, extensorů, supinátorů a pronátorů, dále byl prováděn i pohyb do obou dukcí

- cvičení PNF 1. i 2. flekční i extenční diagonály s posilovací technikou pomalý zvrát-výdrž
- procvičování úchopů a jemné motoriky – zapínání knoflíků, zavazování tkaniček, psaní
- cvičení s druhou horní končetinou, viz. výše zadané cviky, kroužky v zápěstí, cvičení s therrabandem – izometrické posilování předloketního svalstva

14. 5. 2010

- vířivá koupel, 20 min
- měkké techniky
- PIR flexorů, extensorů a supinátorů
- cvičení PNF 1. i 2. flekční i extenční diagonály s posilovací technikou rytmická stabilizace
- procvičování úchopů a jemné motoriky, viz výše
- přenášení váhy na ruce opřené o zeď, provedení pěti kliků o zeď – posílení předloketního, pažního a mezilopatkového svalstva

17. 5. 2010

- vířivá koupel, 20 min
- měkké techniky
- PIR flexorů, extensorů a supinátorů
- posilování stisku ruky za pomoci kroužku
- cvičení úchopů a jemné motoriky
- cvičení s druhou horní končetinou, viz. výše zadané cviky, předpažené horní končetiny a střídavě zavírat ruce v pěst, lokty jsou flektovány u těla a obě ruce naráz supinuje a pronuje

19. 5. 2010

- vířivá koupel, 20 min
- měkké techniky
- PIR extensorů, flexorů a supinátorů
- kontrola všech dříve zadaných cviků
- kontrolní kineziologický rozbor

Výstupní kineziologický rozbor

Vyšetření stoje

Oproti předešlému vyšetření se výrazně snížilo napětí mm. SCM a trapézových svalů.

Lokální vyšetření pravé horní končetiny

Po 11 terapiích otok zcela vymizel. Svalstvo celé horní končetiny je normotonické. Stále je pravé předloktí viditelně slabší než levé. Palpačně je oblast zápěstí a předloktí nebolestivá.

Somatometrie

Délkové rozměry HKK	PHK	LHK
Délka horní končetiny	77 cm	77 cm
Délka paže	33 cm	33 cm
Délka předloktí	26 cm	25 cm
Délka ruky	18 cm	18 cm

Obvodové rozměry HKK	PHK	LHK
Obvod relaxované paže	31 cm	31 cm
Obvod paže při kontrakci	33 cm	33 cm
Obvod loketního kloubu	27 cm	27 cm
Obvod předloktí	26 cm	27 cm
Obvod nad zápěstím	18 cm	18 cm
Obvod přes hlavičky metacarpů	21 cm	21 cm

Goniometrie – uvedené hodnoty odpovídají rozsahům při aktivním pohybu, neměla jsem k dispozici prstový goniometr, a tak rozsahy pohybů prstů jsou stanoveny pouze orientačně

	PHK	LHK
Ramenní kloub	všechny pohyby bez omezení	
Loketní kloub		
Flexe	130°	130°
Extenze	0°	0°
Supinace	60°	80°
Pronace	90°	90°

Zápěstí

Dorsální flexe	55°	70°
Palmární flexe	70°	90°
Radiální dukce	15°	20°
Ulnární dukce	25°	30°

Prsty – na levé horní končetině jsou zcela bez omezení. Na pravé horní končetině je pohyb prstů do extenze bez omezení, do flexe však ještě omezení přetrvává, ale až ke konci pohybu. Mobilita palce je bez omezení. Zvládá všechny úchopy, vážne sevření v pěst.

Svalová síla

Svalová síla všech svalů levé horní končetiny zůstala na stupni č. 5. Svalová síla svalů ovlivňujících pohyby v pravém rameni a flexi a extenzi v pravém loketním kloubu zůstali na stupni č. 5. Svalová síla předloketních svalů pravé horní končetiny je celkově snížena, odpovídají stupni č. 4

Zkrácené svaly

V rámci lokalizovaného kineziologického vyšetření se již nevyskytují žádné zkrácené svaly. Přetrvává však ochablost břišního a mezilopatkového svalstva.

Závěr vyšetření

Po jedenácti intenzivních terapiích došlo u pacienta s konzervativně léčenou zlomeninou distálního radia k výraznému zlepšení poškozené funkce. Pravá horní končetina je nebolestivá, otok zcela vymizel. Rozsah pohybů byl znatelně zvýšen, ovšem přetrvává stále jisté omezení do extenze, flexe, supinace a velmi nepatrně i do obou dukcí. Přetrvává snížení svalové síly a to všech předloketních svalů. Jedná se o pacientovu nedominantní horní končetinu (pacient je levák) a jeho přístup k terapii nebyl zas až tak zodpovědný, respektive během společných terapiích cvičil poctivě a jak měl, doma však už tolik necvičil, jak sám přiznal.

Dlouhodobý rehabilitační plán

Vzhledem k pacientovu zaměstnání je plné obnovení poškozené funkce ruky zcela zásadní a v intenzivních terapiích bude i nadále pokračovat. Terapie by měla probíhat jako doposud, s výrazným zaměřením na posílení předloketního svalstva a dosažení plných rozsahů pohybů. Dále bych pacientovi šetrně doporučila snížení tělesné hmotnosti a

celkové kondiční cvičení. Zaměřila bych se na celkově špatné držení těla, ochablé břišní svaly a na plochonoží.

3.3.2. Kasuistika č. 2 – zlomenina distálního radia, operační léčba

Jméno: M. R.

Rok narození: 1955

Pohlaví: muž

Výška: 190 cm

Váha: 92 kg

Status praesent: stav po zlomenině distálního radia, která byla léčena operačně

Anamnéza:

Rodinná: otec +78 let zemřel na cévní mozkovou příhodu, matka +74 let karcinom tlustého střeva

Osobní: asi v deseti letech mu bylo vyoperováno slepé střevo, v r. 1975 prodělal zlomeninu v oblasti zápěstí pravé horní končetiny, která byla řešena konzervativně bez následné rehabilitace, v dubnu r. 2008 podstoupil BTB plastiku předního zkříženého vazů (LCA) pravého kolene v nemocnici na Bulovce po úrazu, který se mu přihodil při pádu na lyžích

Farmakologická: v době po operaci užíval ibuprofen a voltaren emulgel, jinak neužívá pravidelně žádné léky

Alergie: pacient si není vědom žádné alergie

Abusus: nekuřák, káva 2x denně, alkohol příležitostně

Pracovní a sociální: pacient pracuje jako údržbář, bydlí s manželkou v 6. patře panelového domu s výtahem, má dva dospělé syny

Sportovní: do třiceti let hrál volejbal na závodní úrovni, poté až do dnes hraje volejbal rekreačně, lyžuje

Fyzioterapeutická: po BTB LCA byl během hospitalizace rehabilitován v nemocnici na Bulovce, po propuštění docházel ambulantně v místě bydliště asi dva měsíce

Nynější onemocnění: 13. 4. 2010 upadl při hraní volejbalu a přisedl si levou horní končetinu, způsobil si zlomeninu Collesova typu s extraartikulární dorzální dislokací periferní části radia, ve FN Motol mu byla provedena osteosynthesa pomocí LCP dlahy 2,4, operace byla vykonána přes palmární stranu zápěstí, kdy mu byla přiložena dlaha co nejdistálněji a zafixována ve středním distálním otvoru pod úhlem 10 – 15 ° ke kloubu,

dále zavedli příslušný počet dalších dlahových šroubů do distální části dlahy, reponovali frakturu jemným přiložením dřívku dlahy na radius a zavedli do dřívku další tři dlahové šrouby, pooperační průběh byl klidný bez známek komplikace, operační rána klidná bez projevu zánětu, prokrvení i citlivost v normě, LHK je v oblasti předloktí oteklá, pohyblivost omezena do všech směrů, úchopová schopnost výrazně snižena, bolestivost se objevuje po námaze, po čtyřech dnech byl pacient propuštěn z nemocnice v celkově dobrém stavu, po 14 dnech mu byly vyndány stehy a byla zahájena rehabilitace ambulantně v místě bydliště, nosí ortézu lékařem byla předepsána vířivá koupel na LHK, magnetoterapie a léčebná tělesná výchova.

Vstupní kineziologický rozbor 4. 5. 2010

Vyšetření stoje aspekci

Zezadu: šířka opěrné baze je přiměřená, paty jsou symetrické kulovitého tvaru, Achillovy šlachy a lýtka jsou symetrická a dobře tvarovaná, pravá popliteální jamka a glutální rýha je o maličko níž než levá, palpačně zadní spiny a lopaty kostí kyčelních jsou ve stejné výšce, zvýšené napětí paravertebrálních svalů, nesymetrie tailí, levá je ostřejší, horní končetiny jsou drženy ve vnitřní rotaci, na levém předloktí v oblasti zápěstí je viditelný otok a jizva, lopatky jsou ve stejné výšce, lehce odstávají jejich dolní úhly, reliéf ramen je nesymetrický, patrná výrazná protrakce obou ramen a levé je o něco výš, zvýšené napětí m. trapezius oboustranně, hlava je lehce rotována do leva

Zepředu: pacient stojí vzpřímeně, postavení dolních končetin je v lehké zevní rotaci, příčná i podélná klenba je poměrně kvalitní, na pravém kolenu je patrná jizva po BTB LCA, je asi 8 cm dlouhá a jde od středu patelly až na tuberositas tibie, dále po bocích patelly drobné jizvy po předešlém artroskopickém vyšetření, stehna jsou symetrická, přední spiny jsou ve stejné výšce, břišní typ dýchání, pupek je ve středu, pravá taile je mělká, klíční kosti jsou ve stejné výšce, ramena v protrakci, levé rameno je mírně výš než pravé, mírné napětí mm. sternocleidomastoidei, hlava je lehce rotována do leva

Zboků: pacient stojí rovně, bez odchylek od vertikály, patrná je lehká hyperlordóza bederní páteře a mírné oploštění páteře hrudní, břišní stěna výrazně nepromíná, ramena jsou v protrakci, hlava je nepatrně předsunutá a rotovaná doleva

Lokální vyšetření levé horní končetiny

Tvar, barva a držení levé horní končetiny je v normě. V oblasti zápěstí je patrný otok. Teplota je normální. Na palmární straně předloktí v oblasti zápěstí se nachází jizva 6 cm dlouhá, má longitudinální průběh uprostřed zápěstí. Po vyndání stehů je mírně zarudlá, ale poměrně volná v celém svém průběhu. Svalstvo je bez známek atrofie. Palpačně je předloktí snesitelně bolestivé nad i pod jizvou, posunlivost kůže, podkoží a fascií je relativně dobrá, tonus flexorů a extenzorů předloktí je zvýšen, taktéž trapézových svalů, jinak celá horní končetina je normotonická. Přítomnost triggerpointu v m. trapezius sinister. Joint-play bez omezení, nevyskytují se blokády žádného kloubu horní končetiny. Čítí je v normě.

Somatometrie

Délkové rozměry HKK	PHK	LHK
Délka horní končetiny	81 cm	81 cm
Délka paže	34 cm	34 cm
Délka předloktí	29 cm	28 cm
Délka ruky	18 cm	18 cm

Obvodové rozměry HKK	PHK	LHK
Obvod relaxované paže	32 cm	32 cm
Obvod paže při kontrakci	35 cm	35 cm
Obvod loketního kloubu	28 cm	28 cm
Obvod předloktí	27 cm	28 cm
Obvod nad zápěstím	18 cm	21 cm
Obvod přes hlavičky metacarpů	21 cm	23 cm

Goniometrie – byly měřeny rozsahy při aktivním pohybu, neměla jsem k dispozici prstový goniometr, a tak rozsahy pohybů prstů jsou stanoveny pouze orientačně

	PHK	LHK
Ramenní kloub	všechny pohyby bez omezení	
Loketní kloub		
Flexe	135°	135°
Extenze	0°	0°
Supinace	80°	60°

Pronace	90°	60°
Zápěstí		
Dorsální flexe	70°	10°
Palmární flexe	90°	20°
Radiální dukce	20°	0°
Ulnární dukce	35°	10°

Prsty – rozsahy pohybů prstů na PHK jsou v normě, jejich obratnost je dobrá, zvládne všechny úchopy. Na LHK je pohyblivost prstů do extenze v normě, pohyb do flexe je omezený u všech prstů, abdukce a addukce prstů bez omezení. Pohyb palce je opět omezen do flexe, extenze bez omezení a je zhoršena opozice palce. Celkově se zdá pohyb prstů nekoordinovaný, vážne úchopová schopnost a jemná motorika, nedokáže ruku sevřít v pěst.

Svalová síla

Testování svalové síly bylo prováděno dle Jandy. U pravé horní končetiny je svalová síla všech svalů stanovena na stupeň č. 5. U levé horní končetiny svaly ovlivňující pohyby ramenního kloubu odpovídají stupni č. 5, svaly, které provádí flexi a extenzi v lokti odpovídají stupni č. 4. Svalovou sílu předloketních svalů jsem netestovala z důvodu bolestivosti a nedostatečné pohyblivosti.

Zkrácené svaly

V rámci lokalizovaného kineziologického rozboru jsem provedla zkoušky pouze na horní končetiny. Levé předloktí jsme pro bolestivost a omezenou pohyblivost vůbec netestovali. Zkrácené jsou oba mm. pectoralis major et minor, stupeň č. 1. Přítomen klasický horní zkřížený syndrom, dolní fixátory lopatek jsou ochablé (m. serratus ant., mm. rhomboidei), naopak, hypertonické jsou pak horní části mm. trapezii a mm. levatores scapulae.

Krátkodobý rehabilitační plán

Cílem terapie je co největší možné obnovení poškozené funkce levé horní končetiny. Pacientovi byla stanovena doba rehabilitace na 3 týdny, během nichž se dle indikace lékaře bude provádět při každé návštěvě vířivá koupel na ruku a předloktí levé horní končetiny a magnetoterapie. Dále bude probíhat individuální léčebná tělesná výchova, která bude

zahrnovat polohování, myofasciální techniky, míčkování pro odstranění otoku. Dále prostřednictvím postizometrické relaxace s protažením budeme zvyšovat rozsahy omezených pohybů a aktivně a pomocí různých pomůcek posilovat svalstvo postiženého předloktí. Procvičovat úchopy a metodou PNF dosáhnout co nejoptimálnější samoobslužné funkce. Dále se budeme soustředit na odstranění hypertonu trapézových svalů a upravení dysbalance, která se na horní polovině těla vyskytuje.

Průběh fyzioterapie

4. 5. 2010

- byl proveden kineziologický rozbor a stanoven krátkodobý rehabilitační plán
- izotermní vířivá koupel na levé předloktí a ruku, 20 min
- magnetoterapie, 50 Hz, 20 min
- myofasciální techniky a míčkování pro odstranění otoku, tlaková masáž jizvy
- instruktáž pacienta péče o jizvu a polohování končetiny během dne do zvýšené polohy, v noci podkládat polštářem

6. 5. 2010

- izotermní vířivá koupel, 20 min
- magnetoterapie, 20 min
- myofasciální techniky a míčkování, ošetření jizvy
- PIR flexorů a extensorů zápěstí, dále radiální a ulnární dukce
- měkké techniky a PIR trapézových svalů

10. 5. 2010

- izotermní vířivá koupel, 20 min
- magnetoterapie 20 min
- měkké techniky předloktí, objevila se ztuhlost a blokáda v zápěstí proto jsme prováděli mobilizaci tohoto skloubení i drobných ručních kloubů
- PIR flexorů, extensorů předloktí, supinátorů a pronátorů
- PIR pektorálních svalů
- aktivní pohyb s dopomocí do všech směrů
- izometrické posilování předloketních svalů

12. 5. 2010

- izotermní vířivá koupel, 20 min
- magnetoterapie, 20 min
- měkké techniky na předloktí a míčkování, otok již výrazně ustoupil
- PIR extensorů a flexorů, ovlivnění supinace a pronace prostřednictvím PIR
- aktivní pohyb s dopomocí do všech směrů
- izometrické posilování všech předloketních svalů, zavírání ruky v pěst
- procvičování prstů, zkoušení úchopů a jemné motoriky, cvičení opozice palce
- instruktáž autoterapie – pacient doma sám aktivně zkouší provádět pohyby do flexe, extenze, supinace, pronace, ulnární a radiální dukce

14. 5. 2010

- izotermní vířivá koupel, 20 min
- magnetoterapie, 20 min
- myofasciální techniky předloktí
- PIR extensorů a flexorů, supinátorů a pronátorů
- aktivní pohyb do všech směrů
- posilování stisku ruky pomocí molitanového míčku
- procvičování jemné motoriky – zapínání knoflíků, zavazování bot, střídavé dotýkání 2. až 5. prstu s palcem
- instruktáž

17. 5. 2010

- izotermní vířivá koupel, 20 min
- magnetoterapie, 20 min
- měkké techniky předloktí a trapézových svalů
- PIR pektorálních svalů, flexorů a extensorů předloktí, supinátorů a pronátorů
- izometrické posilování prostřednictvím stisku ruky s molitanovým míčkem

19. 5. 2010

- izotermní vířivá koupel, 20 min
- magnetoterapie, 20 min
- měkké techniky na předloktí
- PIR flexorů, extensorů, supinátorů, pronátorů

- cvičení PNF, 1. flekční a extenční diagonála, využily jsem posilovací techniku pomalý zvrát – výdrž během obou diagonál, posilování za využití therrabandu

21. 5. 2010

- izotermní vířivá koupel, 20 min
- magnetoterapie, 20 min
- měkké techniky předloktí
- PIR extensorů předloktí a supinátorů
- cvičení PNF, 2. flekční a extenční diagonála s posilovací technikou pomalý zvrát – výdrž
- cvičení jemné motoriky – zapínání knoflíků, zavazování bot, pinzetový úchop, škrábání, uchopení pera a zkoušet psát (i když dominantní je pravá končetina, jednalo se pouze o procvičení úchopu), špetka
- cvičení obou končetin najednou, nácvik koordinace – stlačování overballu dlaněmi proti sobě, to samé bez overballu, kroužky v zápěstí, předpažené horní končetiny s tyčkou a ohýbání zápěstí do flexe a extenze, cvičení s therrabandem

24. 5. 2010

- izotermní vířivá koupel, 20 min
- magnetoterapie, 20 min
- PIR extensorů a supinátorů předloktí
- posilování obou horních končetin s láhvemi 0,5 l – flexe a extenze v zápěstí, dále supinace a pronace, zároveň procvičování válcového úchopu, procvičování radiální a ulnární dukce proti odporu terapeuta
- cvičení PNF, 1. i 2. flekční a extenční diagonála s posilovací technikou pomalý zvrát – výdrž
- kroužky v zápěstí, předpažené horní končetiny a střídavě zavírat ruce v pěst, ruce pokrčené v loktech v 90 ° a ruce střídavě přetáčet dlaněmi dolů a nahoru
- posilování dolních fixátorů lopatek (m. serratus ant. a mm. rhomboidei) – pacient stojí rovně a snaží se lopatky přibližovat k sobě a dolů, 15 x, zainstruován i na doma

26. 5. 2010

- izotermní vířivá koupel, 20 min
- magnetoterapie, 20 min
- PIR extensorů, flexorů, pronátorů, supinátorů

- cvičení všech předešlých cviků na zápěstí i prstů, pacient je na tom již tak dobře, že jsme zkusili použít i powerball (pro posílení svalů a svalovou koordinaci)

28. 5. 2010

- izotermní vířivá koupel, 20 min
- magnetoterapie, 20 min
- kontrola všech dříve zadaných cviků, instruktáž
- kontrolní kineziologický rozbor

Výstupní kineziologické vyšetření

Vyšetření stoje

Oproti vstupnímu vyšetření se zmenšila výrazná protrakce ramen a snížil hypertonus trapézových svalů, dolní úhly lopatek již neodstávají.

Lokální vyšetření levé horní končetiny

Zápěstí je stále lehce oteklé. Celá horní končetina je normotonická, jizva je klidná, posunlivá vůči spodině, bez zarudnutí. Končetina je zcela bezbolestivá.

Somatometrie

Délkové rozměry HKK	PHK	LHK
Délka horní končetiny	81 cm	81 cm
Délka paže	34 cm	34 cm
Délka předloktí	29 cm	28 cm
Délka ruky	18 cm	18 cm
Obvodové rozměry HKK	PHK	LHK
Obvod relaxované paže	32 cm	32 cm
Obvod paže při kontrakci	35 cm	35 cm
Obvod loketního kloubu	28 cm	28 cm
Obvod předloktí	27 cm	28 cm
Obvod nad zápěstím	18 cm	19 cm
Obvod přes hlavičky metacarpů	21 cm	21,5 cm

Goniometrie – měření aktivního pohybu

	PHK	LHK
Ramenní kloub	všechny pohyby bez omezení	
Loketní kloub		
Flexe	135°	135°
Extenze	0°	0°
Supinace	80°	75°
Pronace	90°	80°
Zápěstí		
Dorsální flexe	70°	55°
Palmární flexe	90°	80°
Radiální dukce	20°	15°
Ulnární dukce	35°	25°

Prsty – prsty pravé končetiny jsou bez omezení. Prsty na levé horní končetině jsou do extenze bez omezení, flexe je s omezením, ale již méně výrazným oproti začátku terapie. Abdukce a addukce je bez omezení. Palec je bez omezení do extenze, flexe a opozice je mírně omezena. Pacient zvládá všechny úchopy, jemná motorika a koordinace prstů je dobrá

Svalová síla

Svalová síla všech svalů pravé horní končetiny zůstala na stupni č. 5. Svaly ovlivňující levý ramenní kloub odpovídají stupni č. 5. Flexory a extenzory lokte jsou na stupni č. 5. Flexory a pronátory odpovídají stupni č. 4, extensory a supinátory odpovídají stupni č. 5.

Zkrácené svaly

V rámci lokalizovaného vyšetření se již nevyskytují žádné zkrácené svaly horních končetin.

Závěr vyšetření

Po 3 týdnech intenzivní rehabilitace došlo u pacienta s operovanou zlomeninou distálního radia k výraznému zlepšení funkce ve všech bodech. Bolestivost úplně vymizela. Přetrvává mírný otok. Rozsah pohybů do všech směrů je výrazně zlepšen, přetrvává omezení pohybu do extenze, supinace a radiální dukce. Pacient je velký

sportovec a plná funkce ruky je pro něho velmi důležitá, což bylo znát v jeho přístupu k terapii, který byl velice zodpovědný.

Dlouhodobý rehabilitační plán

Pro pacienta je velmi důležité zaměstnání a hlavně jeho milované hraní volejbalu, proto je velmi důležité pokračovat v intenzivní terapii. Pacient je instruován o všech cvičení, které sám zodpovědně provádí. Předpokládám, že po nedlouhé době dosáhne plného funkčního obnovení.

4. DISKUSE

Předmětem sledování v mé bakalářské práci byli dva pacienti s obdobnou diagnózou, tedy zlomeninou distálního radia, ale různou léčbou. Zaměřila jsem se na konečný výsledek fyzioterapie, používané fyzioterapeutické techniky a relativní výhody obou léčebných metod.

Následná fyzioterapeutická péče nejen po zlomeninách distálního radia, ale po frakturách vůbec, je nesmírně důležitá pro obnovení funkce postiženého pohybového aparátu. Dosažení plné funkční schopnosti, v tomto případě ruky, se dá považovat za úspěch dané terapie. (34) Ovšem i tato skutečnost je dle některých autorů předmětem diskuze. Přesněji, zda je nutná následná fyzioterapie s terapeutem, či postačí pouze konzultace s fyzioterapeutem a pacient na základě získaných informací pak trénuje doma samostatně. Na základě různých studií došli k závěru, že „domácí cvičení“ a cvičení s terapeutem vykazuje shodné výsledky (22) a v jedné studii prokázali dokonce větší efektivitu domácího cvičebního programu. (16)

Ze začátku bych chtěla zmínit určitou rozdílnost mezi pacienty a jejich přístupem k terapii. Pacient, jenž byl operován, je velký sportovec a plná funkčnost ruky je pro něho velmi důležitá, což se odrazilo během terapií a hlavně v přístupu k autoterapii. To samé se nedá říci o druhém pacientovi, který ruce nezbytně ke své práci potřebuje, ale motivován k terapii a především k autoterapii jaksi nebyl. Dále je nutné zdůraznit, že se u obou pacientů jednalo o postižení nedominantní končetiny.

Z kontrolních výstupních vyšetření je patrné, že somatometrické hodnoty obvodů předloktí a zápěstí se oproti začátku terapií pozměnili. U pacienta operovaného přetrvával mírný otok, naopak u konzervativně léčeného pacienta otok zcela vymizel, ale přetrvávala slabost předloktí, neboť svalstvo podlehl atrofii během imobilizace, což se u operovaného pacienta nestalo, neboť procvičoval celou horní končetinu bezprostředně ihned po operaci. Ke zmírnění otoku byly používány stejné metody polohování, tlakových masáží a míčkování, z fyzikální terapie pak ještě vířivá koupel.

U konzervativně léčeného pacienta se vyskytlo omezení joint-play v radiokarpálním a metakarpofalangeálním skloubení, ovšem bolestivost předloktí nebyla přítomna. Naopak u operovaného pacienta bylo předloktí palpačně bolestivé a omezení joint-play jsem nenašla. Je to docela zajímavé, neboť kloubní blokády bývají provázeny bolestivostí svalových úponů.

Ke zvětšování rozsahu pohybu jsme využívali techniku postizometrické relaxace, která

se u obou pacientů dobře osvědčila. Obnovení rozsahů pohybu je u obou pacientů podobné, mírně omezen je pohyb do všech směrů, více pak dorzální flexe a u konzervativně léčeného pacienta i supinace.

U posilovacích technik jsem narazila na určitou rozdílnost. Konzervativně léčený pacient mohl plně zatěžovat, RTG známky zhojení byly dobré, mohli bychom tedy využít nejrůznějších posilovacích pomůcek. Ovšem svalstvo bylo atrofované, začínali jsme tedy izometrickým posilováním, dále pohybem proti gravitaci, metodou PNF a nakonec jsme zařadili posilování pomocí 0,5 l láhve a přenášením váhy těla na ruce opřením o zeď. Mohli bychom postupně zařadit i činky. U operovaného pacienta nebyla povolena plná zátěž během terapie, což nám nedovolovalo použít nejrůznějších posilovacích pomůcek. Také jsme začínali izometricky, pokračovali metodou PNF s různými posilovacími technikami, na které pacient reagoval velmi pozitivně na rozdíl od prvního pacienta. Vynechali jsme přenesení váhy na končetiny opíráním o zeď, ale využívali jsme powerball. Svalová síla konzervativně léčeného pacienta přesto zůstala nižší i když mohl plně zatěžovat, dosáhl stupně č. 4, operovaný pacient dosáhl stupně č. 5.

K procvičování úchopů, jemné motoriky a pohybů všední denní činnosti jsme se inspirovali v Journal of Islamic Academy of Science. Oba pacienti ke konci terapie zvládali všechny úchopy dobře i když se jednalo o nedominantní končetinu.

V tomto stadiu terapie, ve kterém se pacienti nyní nacházejí, bych oběma doporučila ergoterapii. K obnově funkce ruky je vhodná a neměla by být opomíjena při terapii zlomenin distálního radia.. Náplní tohoto oboru je navrátit pacientovi samostatnost v úkonech každodenního života a umožnit mu co nejdříve návrat do zaměstnání. Nástrojem je smysluplná činnost, která je u každého pacienta zcela odlišná, je zaměřena na jeho potřeby a zájmy. Pokud plná obnova funkce není možná, pak se ergoterapeut významně podílí na vytváření různých kompenzačních mechanismů, které postiženou funkci nahradí, případně doporučí či vytvoří potřebné kompenzační pomůcky. **(8, 54)**

Ráda bych se zde zmínila více i o fyzikální terapii, která, jak se zdá, je velmi diskutovanou otázkou při této diagnóze. Dle Doc. Smrčky z fakultní nemocnice na Bulovce se fyzikální terapie při rehabilitaci ruky výrazně nepoužívá, důraz je kladen na aktivní cvičení a měkké techniky. **(29)** S tímto názorem se shodují i jiní autoři z USA a Velké Británie. Doporučují pouze chlazení ke zmírnění bolesti a otoku, případně vířivku a magnet. Co rozhodně nedoporučují je aplikace tepla, může mít vliv na špatné hojení kosti. **(42, 53)** Naopak jediný zdroj uvádí dobré výsledky po aplikaci parafínu a dále zavírání a otvírání pěsti střídavě ve studené a teplé vodě. Má to mít pozitivní vliv na zvětšení rozsahu

pohybu v omezeném kloubu. **(4)**

Co se týče chirurgické terapie, nemůžeme posoudit, která ze zvolených léčebných technik je ta správná pro léčbu zlomenin distálního radia. V mnoha zdrojích, ze kterých jsem čerpala se neustále snaží porovnávat jak konzervativní léčbu s operační, tak různé operační techniky mezi sebou. Je sice pravda, že ve většině případů vykazují nejlepší výsledky při aplikaci úhlově stabilních dlah z volárního přístupu, a i v mé práci by se teoreticky operační léčba mohla jevit jako efektivnější. Ovšem také se shodují na tom, že záleží na mnoha faktorech (typ zlomeniny, věk, povolání, preference končetiny, celkový stav pacienta), na kterých lékař pak stanovuje danou léčebnou techniku a na ní pak závisí úspěšnost terapie. Jedná se tedy o čistě individuální záležitost a preference léčebné techniky je nemožná. **(3, 6, 21, 26, 28, 32, 33, 42)** Můžeme posoudit pouze určité výhody a nevýhody obou technik. Konzervativní terapie je vhodná k léčení nedislokovaných zlomenin a reponibilních dislokovaných zlomenin, nejčastěji se jedná o Collesovu zlomeninu. Je šetrná k pacientovi, nezasahuje do těla, je vyřešena ambulantně a pacient může jít domů. Úplná imobilizace sádrovým obvazem zajišťuje dokonalou fixaci reponovaných úlomků a tím pádem dobré hojení kostní tkáně. Nevýhodou však je dlouhodobá imobilizace, což může mít za následek celkovou ztuhlost zápěstí, svalovou atrofii jako u našeho pacienta či vznik následného komplexního regionálního bolestivého syndromu (KRBS) špatnou aplikací sádrové fixace. **(28, 32)** Operační technika v tomto případě vložení LCP dlahy vykazuje jistou invazivitu vůči pacientovi. Volární operační přístup je spojen s rozsáhlým poškozením měkkých tkání a n. medianus, dorzální přístup je zase spojen s infekcí rány a poraněním šlach extenzorů. Tyto rizika jsou však vykompenzovány časnou možností rehabilitace a vyvarováním se vzniku KRBS. Její význam je hlavně u zlomenin zasahujících do nitra kloubu, nestabilních a dislokovaných či tříštivých, kde konzervativní léčbou není zajištěno správné postavení úlomků kosti a funkce ruky by byla trvale omezena. Nevýhodou je, že v některých případech musí být vložená dlahu extrahována, především u dorzálně aplikovaných dlah, což vykazuje určitou míru invazivity. Toto ovšem do budoucna může být vyřešeno použitím bioabsorbovatelné dlažky, která se vyndavat nemusí. Tato technika se ve světě již normálně užívá. **(27, 28, 32, 42)**

Závěrem bych se chtěla zmínit, že většina použité literatury se shoduje na tom, že po chirurgické intervenci následuje fyzioterapie, přesněji, že je nezbytnou součástí léčby při zlomeninách distálního radia. Fyzioterapií by se mělo dojít ke zvětšení rozsahu pohybu, zvětšení svalové síly a obnovení plné funkce ruky, tato informace se dá nalézt poměrně ve

všech zdrojích. Ovšem jakými technikami by se k cíli mělo dojít se už nezmiňují. Chci tím jen poukázat na skutečnost, že existuje mnoho dostupné české i zahraniční literatury, týkající se chirurgické léčby zlomenin distálního radia, ovšem nevyskytuje se vhodná literatura, kde by byla popsána fyzioterapie u této diagnózy přesně krok za krokem. Dokonce jedna studie z brazilského časopisu, která se zabývala zhodnocením vědeckých důkazů souvisejících s nejvhodnějším postupem a technikami fyzioterapie po zlomenině distálního radia, došla k závěru, že většina literatury se zabývá pouze obecnými zásadami a technikami při fyzioterapii, že není tato oblast vhodně zdokumentována a měla by být předmětem dalšího zkoumání. (5)

5. ZÁVĚR

Jak už bylo zmíněno na začátku, ruka je pracovní nástroj člověka a její plná funkčnost je naprosto nezbytná k životu.

Tato bakalářská práce je zaměřena na sledování a porovnání průběhu fyzioterapie po zlomenině distálního radia u dvou pacientů, kteří se liší způsobem léčby, jakým byla jejich fraktura vyřešena. První byl mladý muž, jehož zlomenina byla řešena sádrovou fixací, druhým pacientem byl pán středního věku, jenž měl obdobnou diagnózu řešenou cestou operační. U obou došlo k uspokojivému funkčnímu obnovení postižené oblasti, ale ne zcela úplnému. Používané fyzioterapeutické techniky byly relativně stejné. Co se týče délky terapie, pak na tom byl operovaný pacient lépe, neboť nebyl zatížen dlouhým obdobím imobilizace. K plnému obnovení funkce dojde za předpokladu, že se bude pokračovat v intenzivním cvičení a dle RTG kontroly, zda zůstane vhodné postavení radia vůči ulně a karpu.

Velmi podrobný teoretický podklad této problematiky byl vytvořen na základě informací získaných z dostupné odborné literatury, přednášek a internetových zdrojů, včetně cizojazyčných. Předmětem praktické části jsou dvě kasuistiky náhodně vybraných pacientů se stejnou diagnózou, ale různou léčbou.

Do budoucna by tato bakalářská práce mohla být využita ke studijním účelům nelékařských oborů k získání nejnovějších informací, týkajících se léčebných technik zlomenin distálního radia.

6. SEZNAM LITERATURY

Knihy a časopisy:

1. ABRANO, A. a kolektiv: *Distal Radius Fractures: Evolution in the Treatment Standard of Care 2009*, European Federation of National Associations of Orthopaedics and Traumatology, 2009, 9 (4), 125 – 136
2. ADHAM, M. N. a kolektiv: *Flexor Tendon Problems after Volar Plate Fixation of Distal Radius Fractures*, Hand, 2009, 4, 406 – 409
3. ARORA, R. a kolektiv: *A Comparative Study of Clinical and Radiologic Outcomes of Unstable Colles Type Distal Radius Fractures in Patients Older than 70 years: Nonoperative Treatment vs. Volar Locking Plating*, Journal of Orthopaedic Trauma, 2009, 23 (4), 237 – 242
4. AYDOG, S. a kolektiv: *Rehabilitation after Colles' Fracture*, Journal of Islamic Academy of Science, 1994, 7 (4), 247 – 250
5. BARBOSA, P. S. H. a kolektiv: *Rehabilitation of Distal Radius Fractures*, Acta Ortopédica Brasileira, 2009, 17 (3)
6. CAPO, J. T. a kolektiv: *Biomechanical Stability of Four Fixation Constructs for Distal Radius Fractures*, Hand, 2009, 4, 272 – 278
7. ČIHÁK, R.: *Anatomie I*, Grada, 2001, Praha, 2. upravené a doplněné vydání, ISBN 80-7169-970-5
8. DUNGL, P. a kolektiv: *Ortopedie*, Grada, 2005, Praha, 1. vydání, ISBN 80-247-0550-8
9. FALTÝNKOVÁ, J., DRÁČ, P.: *Operační léčba zlomenin končetinového skeletu na traumatologickém oddělení FN Olomouc*, Medicína pro praxi, 2008, 5 (6), 281 – 283
10. FRITZ, T. a kolektiv: *Combined Kirschner Wire Fixation in the Treatment of Colles fracture*, Orthopaedic Trauma Surgery, 1999, 119 (3 – 4), 171 – 178
11. GRADL, G. a kolektiv: *Fixation of Distal Radial Fractures with the Targon®DR Nail*, Operative Orthopädie und Traumatologie, 2009, 21 (4 – 5), 472 - 483
12. HANDOLL, H. H. a kolektiv: *Percutaneous Pinning for Treating distal radial Fractures in Adults*, Cochrane Database of Systematic Reviews, 2007, 18 (3)

13. HANUS, M. a kolektiv: *Využití funkční léčby v terapii zlomenin distálního radia*, Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Čechoslovaca, 2009, 76, 116-120
14. HOLUBÁŘ, J.: *Operační léčba zlomenin*, Sanquis, 2003, 25, 33 – 37
15. HROMÁDKOVÁ, J., a kolektiv: *Fyzioterapie*, H & H, Jinočany, 2002, dotisk 1. vydání, ISBN 80-86022-45-5
16. KIRSCHAK, G. D. a kolektiv: *Physiotherapy after Volar Plating of Wrist Fractures is Effective Using a Home Exercise Program*, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 2009, 90 (4), 537 - 544
17. KOUDELA, K. a kolektiv: *Geriatrická traumatologie – vize nebo skutečnost?*, Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Čechoslovaca, 2009, 76, 338 – 343
18. KRAUS, J., KUDRNA, K.: prezentace *Zlomeniny distálního radia*, 1. chirurgická klinika UK a Všeobecné fakultní nemocnice
19. LEVIN, S. M. a kolektiv: *Biomechanical Evaluation of Volar Locking Plates for Distal Radius Fractures*, Hand, 2008, 3, 55 – 60
20. LEWIT, K.: *Manipulační léčba*, Sdělovací technika, spol. s r. o., Praha, 2003, ISBN 80-86645- 04-5
21. LOZANO-CALDERÓN, S. A. a kolektiv: *Retrospective Comparison of Percutaneous Fixation and Volar Internal Fixation of Distal Radius Fractures*, Hand, 2008, 3, 102 – 110
22. MACIEL, J. S. a kolektiv: *A Randomised Clinical Trial of Aktivty-Focussed Physiotherapy on Patients with Distal Radius Fractures*, Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 2005, 125, 515 – 520
23. MALKUS, T.: *Artróza jako následek nitrokloubních zlomenin*, Postgraduální medicína, 2001, 1, 55 – 69
24. NAŇKA, O., ELIŠKOVÁ, M.: *Přehled anatomie*, Karolinum, 2006, Praha, 1. vydání, ISBN 80-246-1216-X
25. RING, D., JUPITER, J. B.: *Treatement of Osteoporotic Distal Radius fractures*, Osteoporosis International, 16 (2), 80 – 84
26. RIZZO, M. a kolektiv: *Comparison of Locked Volar Plating vs. Pinning and External Fixation in the Treatement of Unstable Intraarticular Distal Radius Fractures*, Hand, 2008, 3, 111 – 117
27. RUBER, V.: disertační práce *Algoritmus ošetření zlomenin distálního radia s důrazem na nitrokloubní zlomeniny*, Brno, 2009

28. RYLICHOVÁ, E.: *Zlomeniny distálního předloktí*, Příloha: Lékařské listy, 2002, 30, 5 – 9
29. SMRČKA, V.: *Chirurgie a rehabilitace ruky*, Sanquis, 2007, 53, 20 – 27
30. ŠTĚPÁN, J.: *Osteoporóza a cíle její léčby*, Klin farmakol farm, 2005, 19, 229 – 234
31. VLČEK, M., VIŠŇA, P.: *Zlomeniny distálního radia ošetřené osteosyntézou pomocí nitrodřeňového hřebu – první informace*, Rozhledy v chirurgii, 2008, 87 (12), 628 – 635
32. VOLF, V.: *Zlomeniny distálního konce předloktí*, Sanquis, 2003, 25, 28 – 32
33. WESTPHAL, T. a kolektiv: *Outcome after surgery of distal radius fractures: No Differences between External Fixation and ORIF*, Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 2005, 125, 507 – 514
34. ZEMAN, M. a kolektiv: *Chirurgická propedeutika*, Grada, 2000, Praha, 2. přepracované a doplněné vydání, ISBN 80-7169-705-2
35. ZEMAN, M. a kolektiv: *Speciální chirurgie*, Galén, 2004, Praha, 2. vydání, ISBN 80-7262-260-9

Internetové zdroje:

36. *External fixators for distal radius fractures*, 2009, [cit. 2009-10-8],
www.wheelessonline.com/ortho/
37. *Treatment of distal radius fractures*, 2008, [cit. 2009-10-16],
www.emedicine.medscape.com/article/1245884-treatment
38. *Obecná traumatologie*, 2008, [cit. 2009-10-13], /www.stefajir.cz/?q=6-rocnik
39. *Traumatologie HK*, 2008, [cit. 2009-10-13], /www.stefajir.cz/?q=6-rocnik
40. *Zlomeniny dolního konce předloktí*, 2005, [cit. 2009-01-25],
[/www.handsurgery.cz/index.php?stred=pp_zldokopr](http://www.handsurgery.cz/index.php?stred=pp_zldokopr)
41. *Pakloub*, 2009 [cit.2009-10-12],
<www.chirurgiehk.cz/dokumenty/pouceni/uch_pakloub_porucha_kost_hojeni.pdf>
42. *Fractures of the Wrist*, 2002, [cit. 2010-10-22], www.wristfracture.co.uk
43. *The DASH Outcome Measure*, 2010, [cit. 2010-10-26], www.dash.iwh.on.ca
44. *The Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE) User Manual*, 2007, [cit. 2010-10-26],
www.srs-

- mcmaster.ca/Portals/20/pdf/research_resources/PRWE_PRWHEUserManual_Dec2007.pdf
45. *Léčebná rehabilitace u pacientů s traumatologickým postižením na JIP a standardním oddělení*, 2001, [cit. 2010-10-27], www.osu.cz/zsf/sbornik/obsah.htm
46. *Distal radius fractures: Common and Complicated*, 2009, [cit. 2010-10-15], www.rehabpub.com/issues/articles/2009-04_03.asp
47. *Fracture, radius and ulna, distal*, 2010, [cit. 2010-10-28], www.mdguidelines.com/fracture-radius-and-ulna-distal
48. *LCP Dlahy na distální radius 2,4 – operační postup*, 2009, [cit. 2010-10-29], www.synthes.com.au/html/uploads/media/126.000.131.pdf
49. *Is intramedullary angular stable nailing with the Targon®DR nail beneficia in osteoporotic distal radial fractures when compared to volar plating. A prospective randomized multicenter trial employing osteodensitometry*, 2009, [cit. 2010-11-2], www.proceedings.jbjs.org.uk/cgi/kontent/abstract/91-B/SUPP_I/97-b
50. *Využití dlahování v rehabilitaci ruky*, 2001, [cit. 2010-11-3], www.osu.cz/zsf/sbornik/prisp_47.pdf
51. *Distal radius fracture*, 2007, [cit. 2010-11-5], www.orthoinfo.aaos.org/topic.cfm%3Ftopic%3Da00412
52. *1. Traumavideosymposium v Českých Budějovicích (traumatologie horní končetiny)*, 2006, [cit. 2010-11-4], www.achot.cz/detail.php?stat=54
53. *Hand and Wrist Conditions and Treatements*, [cit. 2010-11-5], www.nemsi.uchc.edu/clinical_services/orthopaedic/handwrist/distal_radius.html
54. *Ergoterapie – důležitá součást ucelené rehabilitace*, [cit. 2010-11-8], www.alfabet.cz/portal/page/?_pageid=33,1,33_32529&_dad=portal&_schema=PORTAL&Id=540&Id_CI=702&Action=4&StartPg=1&back_url=http

7. SEZNAM ZKRATEK

a. - arterie

AO – Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen

BTB – bone – tendon – bone, autoštěp z ligamentum patellae

CCF – Comprehensive Classification of Fractures

DASH – Disability of the Arm, Shoulder and Hand

Hg – rtuť

HKK – horní končetiny

K – Kirschnerův drát

KRBS – komplexní regionální bolestivý syndrom

LCA – ligamentum cruciatum anterius

LCP – Locking Compression Plate

LHK – levá horní končetina

LTV – léčebná tělesná výchova

m. - musculus

MIPPO – Minimal Invasive Percutane Plate Osteosynthesis

n. – nervus

obr. - obrázek

ORIF – Open Reduction and Internal Fixation

PHK – pravá horní končetina

PIR - postizometrická relaxace

PNF – proprioceptivní nervosvalová facilitace

PRWE – The Patient-rated Wrist Evaluation

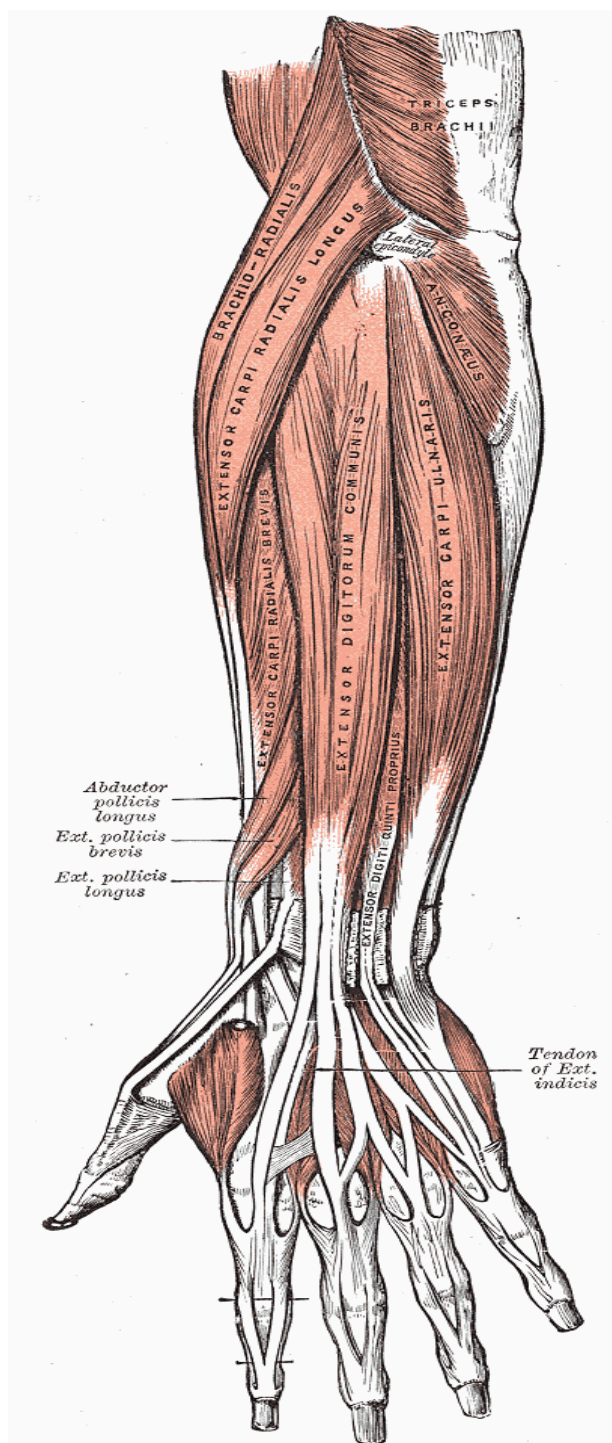
r. – ramus

RTG – rentgenové záření

SCM – musculus sternocleidomastoideus

8. PŘÍLOHY

Obrázek č. 1 – svaly předloktí, dorzální strana



Obrázek č. 2 – bajonetovitý tvar ruky při Collesově zlomenině



Obrázek č. 3 – Collesova zlomenina



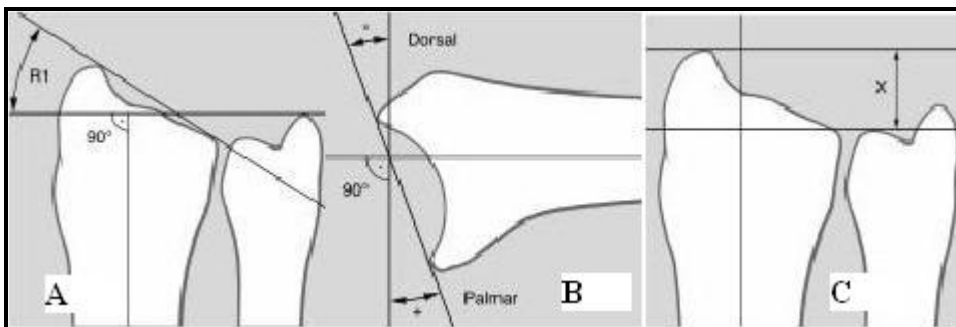
Obrázek č. 4 – Smithova zlomenina



Obrázek č. 5 – rentgenový snímek Collesovy zlomeniny distálního radia



Obrázek č. 6 – anatomické poměry distálního radia a ulny měřitelné na RTG snímku

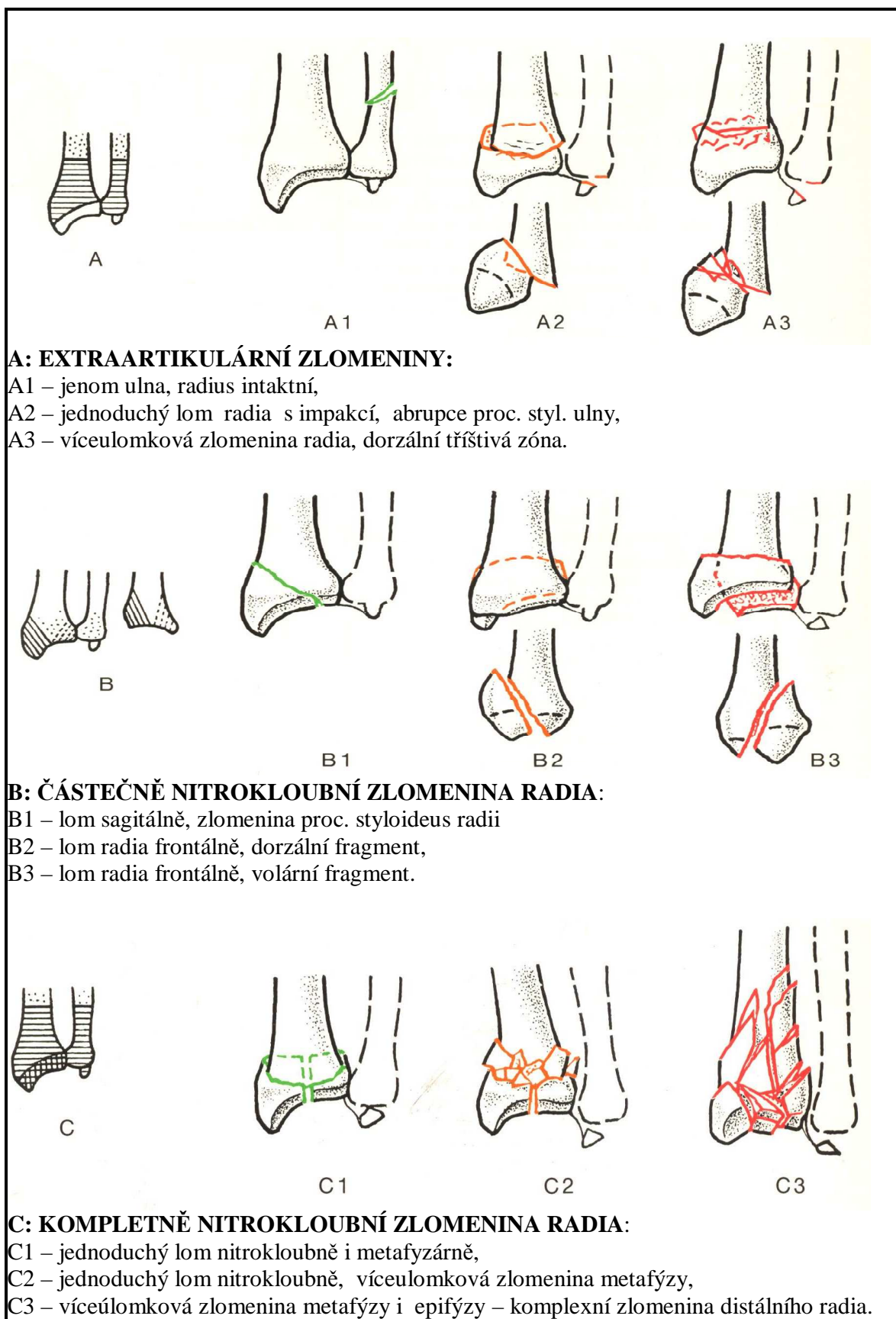


A – úhel frontální inklinace 20 – 24 °, B – úhel sagitální inklinace 11 – 12 °, C – délka radia 11 – 12 mm.

Obrázek č. 7 – speciální závěs pro repozici úlomků



Obrázek č. 8 – AO klasifikace



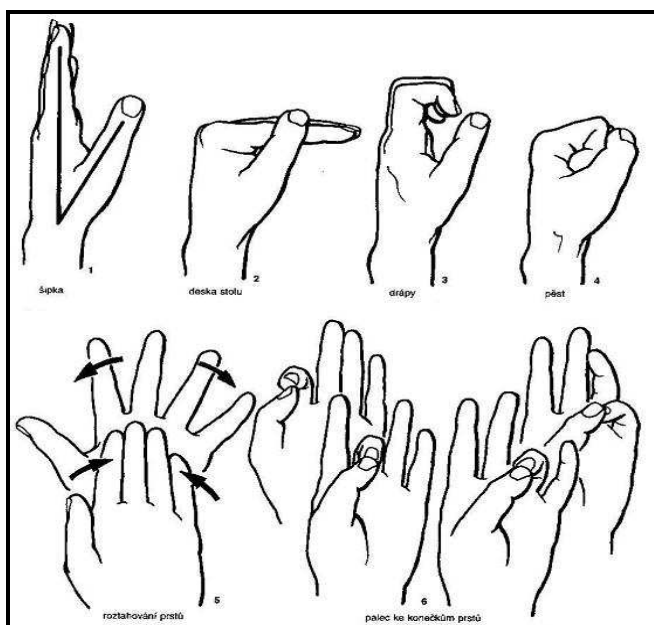
Obrázek č. 9 – funkční sádrová fixace



Obrázek č. 10 – funkční léčba plastovou fixací



Obrázek č. 11 – cvičení ruky a prstů při imobilizaci zápěstí



Obrázek č. 12 – terapeutický tmel



Obrázek č. 13 – posilovací kroužky



Obrázek č. 14 – powerball



Obrázek č. 15 - propriomed



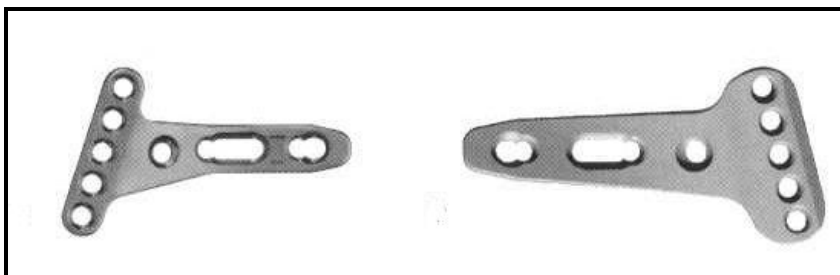
Obrázek č. 16 – transfixace K dráty



Obrázek č. 17 - zevní fixátor



Obrázek č. 18 – volární LCP dlahy

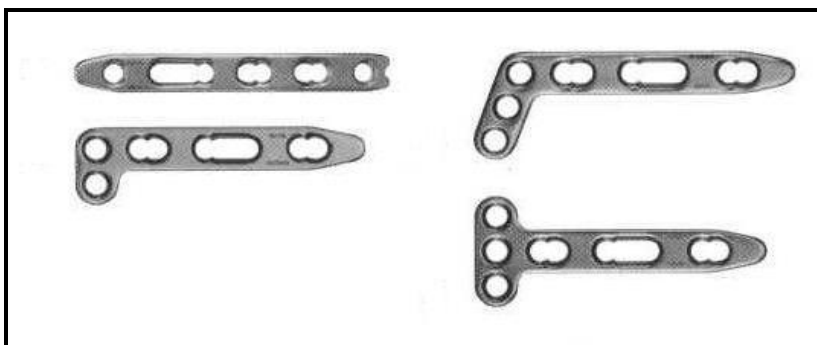


LCP 2,4 mm

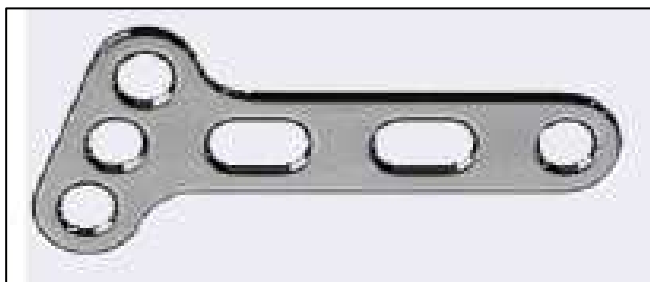


LCP 3,5 mm

Obrázek č. 19 – dorzální LCP dlahy



LCP 2,4 mm

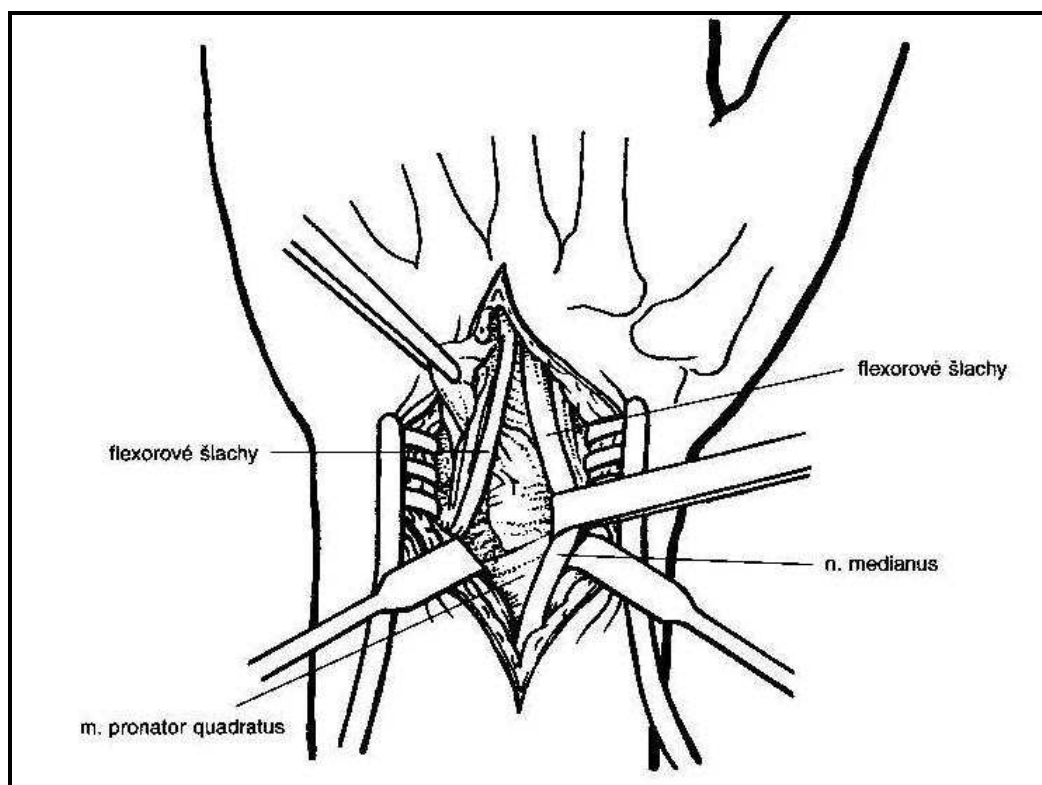


LCP 3,5 mm

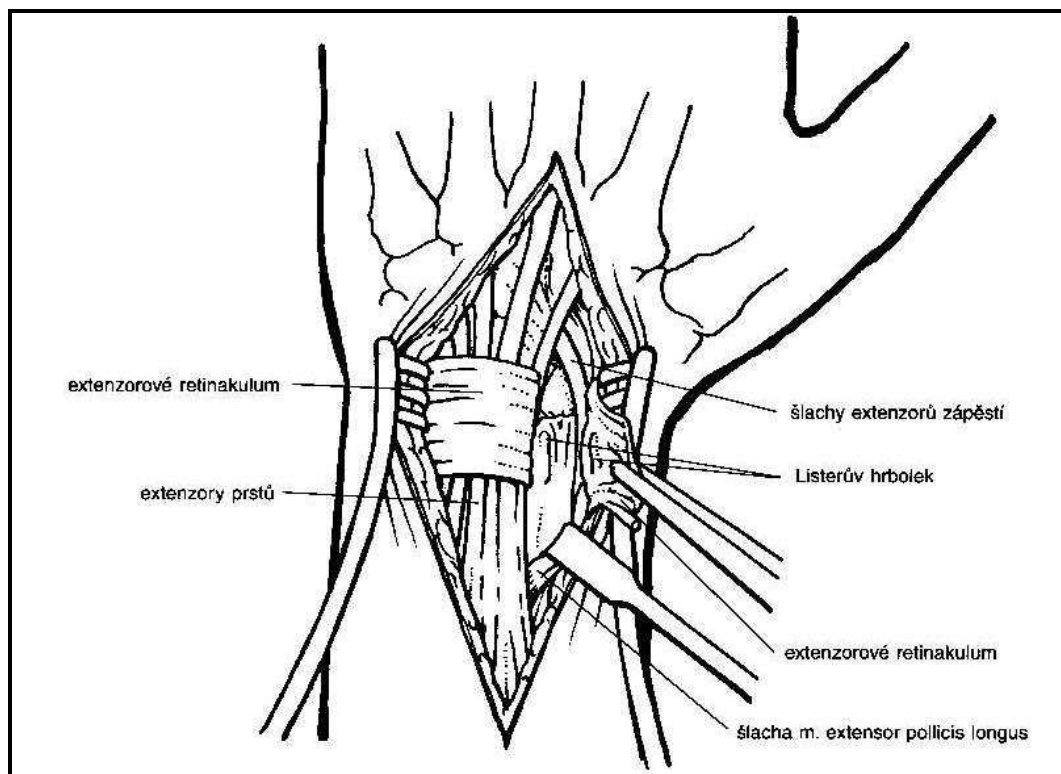
Obrázek č. 20 – implantovaná LCP dlaha, volární



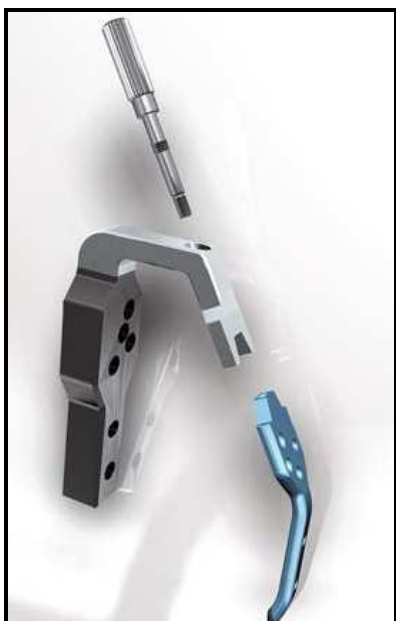
Obrázek č. 21 – volární operační přístup



Obrázek č. 22 – dorzální operační přístup



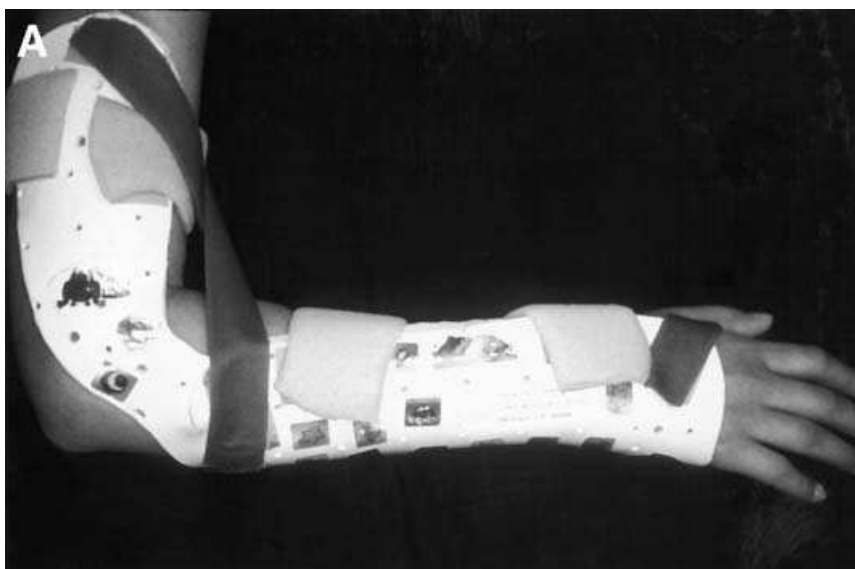
Obrázek č. 23 – nitrodřeňový hřeb Targon®DR se zaváděcím instrumentariem



Obrázek č. 24 – nitrodřeňový hřeb Targon®DR po aplikaci na RTG



Obrázek č. 25 – statická dlaha



Tato dlaha umožňuje pohyb zápěstí do flexe, dále pohyb lokte do flexe a extenze, zabraňuje však supinaci a pronaci.

Obrázek č. 26 – dynamická dlaha se strunnými a elastickými tahy



Obrázek č. 27 – statická-progresivní dlaha



Obrázek č. 28 – pakloub vitální



Obrázek č. 29 – pakloub avitální



